

Dioxines en PCB's in rode aal uit Nederlandse binnenwateren

Resultaten tussen 2006 en 2012

S.P.J. van Leeuwen, M.J.J. Kotterman, M. Hoek-van Nieuwenhuizen, M.K. van der Lee en L.A.P. Hoogenboom

WAGENINGEN UR
For quality of life

Dioxines en PCB's in rode aal uit Nederlandse binnenwateren

Resultaten tussen 2006 en 2012

S.P.J. van Leeuwen[1], M.J.J. Kotterman[2], M. Hoek-van Nieuwenhuizen[2], M.K. van der Lee[1] en L.A.P. Hoogenboom[1]

1 RIKILT- Wageningen UR

2 IMARES - Wageningen UR

Dit onderzoek is uitgevoerd door RIKILT Wageningen UR en IMARES Wageningen UR in opdracht van en gefinancierd door het Ministerie van Economische Zaken, in het kader van WOT programma 2 - Voedselveiligheid, thema 1 - Chemische contaminanten.

RIKILT Wageningen UR
Wageningen, juli 2013

RIKILT-rapport 2013.010

WAGENINGEN UR
For quality of life

Leeuwen, S.P.J. van, M.J.J. Kotterman, M. Hoek-van Nieuwenhuizen, M.K. van der Lee en L.A.P. Hoogenboom[1], 2013. *Dioxines en PCB's in rode aal uit Nederlandse binnenwateren; Resultaten tussen 2006 en 2012.* Wageningen, RIKILT Wageningen UR (University & Research centre), RIKILT-rapport 2013.010. 74 blz.; 9 fig.; 4 tab.; 22 ref.

Projectnummer: 122.720.74.01
BAS-code: WOT-02-001-014
Projecttitel: Dioxines en PCB's in rode aal uit Nederlandse binnenwateren
Projectleider: S.P.J. van Leeuwen

Postbus 230, 6700 AE Wageningen, T 0317 48 02 56,
E info.rikilt@wur.nl, www.wageningenUR.nl/rikilt. RIKILT is onderdeel van Wageningen UR (University & Research centre).

RIKILT-rapport 2013.010

Trefwoorden: paling, rode aal, dioxine, PCB, contaminanten

Verzendlijst:

- Ministerie van Economische Zaken (EZ): J.B.F. Vonk; E. Kuijpers; M. Snijdelaar; D.J. van der Stelt
- Ministerie voor Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS): G.T.J.M. Theunissen; K. Beaumont
- Nederlandse Voedsel en Waren Autoriteit - NVWA: R.M.C.Theelen; J.A. van Rhijn; G.A. Lam
- Combinatie van Beroepsvissers: A. Heinen
- Verenigde Riviervissers Samen Sterk: A. de Wit
- Productschap Vis: W.H.B.J. van Eijk
- PO IJsselmeer/ Vissersbond: D.J.T. Berends
- Sportvisserij Nederland: J. Quak
- RWS Waterdienst: C. Schmidt; S. Rog
- IMARES - Wageningen UR: M.J.J. Kotterman; mw. M. Hoek-van Nieuwenhuizen; J. Schobben
- RIKILT – Wageningen UR: L.A.P. Hoogenboom; M.K. van der Lee; W.A. Traag; S.P.J van Leeuwen
- Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu - RIVM: A. Bulder; M.I. Bakker; J. van Klaveren

Inhoud

	Samenvatting		**5**
1	**Inleiding**		**9**
	1.1	Europese aal	9
	1.2	Aal als indicatorvis	10
	1.3	Dioxines en PCB's	11
	1.4	Wetgeving	12
2	**Onderzoeksopzet**		**13**
	2.1	Selectie van de monsterlocaties voor aal	13
		2.1.1 Specifiek onderzoek naar de grenzen van het gesloten gebied	15
	2.2	Vangst en vangstkarakterisering	16
	2.3	Bereiding mengmonsters en analyse van het vetgehalte en contaminanten	16
3	**Resultaten en discussie**		**17**
	3.1	Contaminantgehalten in aal	17
		3.1.1 Andere contaminanten	17
	3.2	Trends in gehalten	18
	3.3	Grenzen van de gesloten gebieden	22
	3.4	Invloed van het geslacht en lengte van individuele alen binnen een mengmonster	24
	3.5	Invloed van herziene normstelling	26
	3.6	Verandering van het percentage schone aal in de vangst in de gesloten gebieden als gevolg van herziene normstelling	27
4	**Conclusies**		**29**
5	**Aanbevelingen**		**31**
	Literatuur		**32**
	Bijlage 1	TEF's en de berekening van TEQ	34
	Bijlage 2	Biologische data van de rode aal monsters	35
	Bijlage 3	Gehalten van dioxines en PCB's voor alle locaties uit 2001 en 2006-2012	39
	Bijlage 4	Analysegegevens van diverse contaminanten in rode aal (2009-2012)	43
	Bijlage 5	Profielanalyse grote aal rondom Ketelbrug	69
	Bijlage 6	Details berekening percentage schone aal	71
	Bijlage 7	Vastmonitoringsdata	73

Samenvatting

Dit rapport beschrijft een analyse van de resultaten van het monitoringsprogramma "Monitorings-programma ten behoeve van de Nederlandse Sportvisserij" tussen 2006 en 2012, met aanvullende data uit 2001. Aal (ook bekend als Europese Paling - *Anguilla anguilla*) wordt beroepsmatig bevist en op de markt gebracht. Contaminanten zoals dioxines en polychloorbifenylen (PCB's) worden aangetoond in aal uit de Nederlandse wateren. Normoverschrijdende dioxine- en PCB-gehalten in rode aal uit de grote rivieren en het benedenrivierengebied hebben in 2011 geleid tot sluiting van deze gebieden voor de aalvangst. In schonere wateren zoals het IJsselmeer en de Friese meren is aalvangst wel toegestaan.

Het is daarom van belang de ontwikkeling van de gehalten in de aal uit diverse gebieden te onder-zoeken om vast te stellen of de dioxine- en PCB-gehalten in aal gestegen of gedaald zijn. In dit rapport is gekeken naar de ligging van de grenzen tussen gesloten en open gebieden, en met name naar de contaminant gehalten rondom deze grenzen. Tevens is gekeken naar het effect van de herziene normstelling voor dioxines en PCB's per 1 januari 2012 op het gewijzigd aandeel aal dat normoverschrijdend is in gesloten gebieden.

Aanpak onderzoek
Tussen 2006 en 2012 is jaarlijks op 8 trendlocaties aal gevangen in de lengteklasse 30-40 cm, waarvan per locatie en per jaar een mengmonster is gemaakt. In deze mengmonsters zijn dioxines en PCB's, zware metalen en andere contaminanten geanalyseerd. De resultaten zijn getoetst aan de normen (maximaal toelaatbare gehalten (ML's) voor dioxines (de zogenaamde dioxine-TEQ), dioxines + dioxineachtige PCB's (de zogenaamde som-TEQ) en voor de niet-dioxineachtige PCB's. Naast de trendlocaties is door de jaren heen op een groot aantal andere locaties aal bemonsterd, echter niet jaarlijks. In 2006 en 2012 is de relatie tussen de grootte van de aal en contaminantgehalten onder-zocht door grotere aal (groter dan 45 cm) te onderzoeken. In 2010 zijn 100 individuele alen geanalyseerd, van 30 tot 70 cm lengte, om de invloed van lengte, gewicht en geslacht op de som-TEQ gehalten te bepalen. Aanvullend is onderzoek gedaan nabij enkele grenzen van gesloten gebieden, om het ruimtelijk verloop van dioxine- en PCB-gehalten in kaart te brengen.

Gehalten in aal uit de gesloten en niet-gesloten gebieden
Over het algemeen werden de hoogste gehalten dioxines en PCB's gemeten in mengmonsters aal afkomstig uit de gebieden die gesloten zijn voor de visserij. Dit betreft het stroomgebied van de grote rivieren (o.a. Maas, Waal, Rijn, IJssel) en het beneden rivieren gebied (o.a. Hollands Diep en Biesbosch). De gehalten in aal van locaties die niet of nauwelijks beïnvloed worden door de grote rivieren zijn lager. Dit betreffen meestal gebieden die niet gesloten zijn voor visserij. In 2011 en 2012 is ook gevist op locaties die eerder niet of nauwelijks onderzocht waren. Enkele in het oog springende resultaten hieruit zijn het Amsterdam-Rijnkanaal en het Kanaal Gent-Terneuzen, die niet gesloten zijn, maar waar de mengmonsters grote aal (>45 cm) wel normoverschrijdend waren. Dit geldt ook voor de Amstel, op basis van oude data. Het omgekeerde - aal gevangen binnen het gesloten gebied, maar wel onder de normen- kwam ook voor, bijvoorbeeld aan de zeekant van de Haringvlietdam en de zuid-westhoek van het Volkerak. Naast dioxines en PCB's zijn ook zware metalen jaarlijks gemeten. In geen van de onderzochte monsters leidde dat tot normoverschrijdingen. Andere contaminanten zoals organochloor pesticiden en gebromeerde vlamvertragers zijn ook aangetroffen. Voor deze stoffen bestaan geen voedselveiligheidsnormen voor aal.

Trends in gehalten
De dioxine- en PCB gehalten laten geen duidelijke stijgende of dalende trend zien over de periode 2006-2012, al worden kleine veranderingen op productbasis wel waargenomen. Recent is aangetoond dat het aandeel mannelijke en vrouwelijke aal en de lengte van de alen in een mengmonster van invloed zijn op het contaminantgehalte in de mengmonsters. Deze geslachtssamenstelling is van invloed op de vetgehalten van een mengmonster en beïnvloedt daardoor de contaminantgehalten. Hoe

sterk de geslachtsamenstelling de trends beïnvloedt is met de huidige onderzoeksresultaten niet vast te stellen vanwege het ontbreken van deze gegevens in de periode 2006-2010. Door gehalten som-TEQ op vetbasis uit te drukken worden gehalten onafhankelijk van vetgehalten gestandaardiseerd. Daaruit blijkt dat de gehalten in aal op alle onderzochte locaties niet of nauwelijks dalen, behalve in het Hollands-Diep. Op de meeste locaties in het Rijn en Maas stroomgebied liggen de gehalten in recente jaren op hetzelfde niveau, en is er geen sprake van een wezenlijke verbetering van de verontreinigingssituatie in aal van die locaties. De som-TEQ gehalten in aal van het IJsselmeer (Medemblik) zijn wel substantieel lager dan in gesloten gebieden.

De gesloten gebieden zijn vastgesteld in 2011 op basis van de meerjarig normoverschrijdende gehalten in de aalmonsters. Deze situatie is niet wezenlijk veranderd, omdat het grootste deel van de vangst normoverschrijdend is en er geen sprake is van een sterke neergaande trend van dioxine- en PCB-gehalten is op de meeste locaties.

Gehalten in aal nabij de grenzen van de gesloten gebieden
In 2012 is beperkt onderzoek gedaan naar de ligging van enkele grenzen van de gesloten gebieden, namelijk bij de locaties Volkerak, aan de zeezijde van de Haringvlietdam en rondom de grens Ketelbrug. Op locatie Volkerak voldeed het mengmonster grote aal nabij de sluizen bij het Hollands-Diep niet aan de normen, de kleine aal voldeed wel aan de normen. De dioxine- en PCB-gehalten in de mengmonsters grote en kleine aal genomen aan de zuidwest zijde van het Volkerak waren lager, en voldeden beide aan de normen. Dit suggereert afnemende gehalten in het Volkerak in zuidwestelijke richting. Ook bij de Haringvlietdam, waar een mengmonster grotere aal in het gesloten gebied aan de zeezijde van de dam werd genomen waren de gehalten in dit monster laag, en voldeden aan de normen. Bij de Ketelbrug was het omgekeerde het geval. Aan beide zijden van de Ketelbrug (de grens tussen het gesloten Ketelmeer en het niet-gesloten IJsselmeer) is aal onderzocht. Hieruit bleek dat de mengmonsters grotere aal aan beide zijden van de grens normoverschrijdend waren. De meeste mengmonsters kleine aal (30-40 cm) bevatten som-TEQ gehalten onder de norm. De dioxine- en PCB-gehalten namen af van het oostelijk deel van het Ketelmeer in westelijke richting naar het IJsselmeer.

Effect herziene normen op gehalten en het percentage 'schone aal'
Per 1 januari 2012 is de Europese normstelling voor maximaal toelaatbare dioxine-TEQ en som-TEQ gehalten in wildgevangen aal aangepast van respectievelijk 4 naar 3.5 pg TEQ/g en van 12 naar 10 pg TEQ/g). Een randvoorwaarde bij deze herziene normstelling is dat de TEQ-gehalten berekend worden met toxische equivalentie factoren (TEF's) uit 2005 i.p.v. met die uit 1998. Per 1-1-2012 geldt tevens een nieuwe geharmoniseerde norm voor niet-dioxineachtige PCB's (300 ng/g).

Het effect van de aanpassing van de TEF's is dat de som-TEQ gehalten in wilde aal met 42% is afgenomen, terwijl de norm voor de som-TEQ maar 17% is gedaald (van 12 naar 10 pg TEQ/g). Dit heeft tot gevolg dat het aandeel van de vangst dat niet voldoet aan de norm licht is gedaald. Op basis van gegevens van 2009 en 2010 betrof het aandeel van de vangst dat niet voldeed aan de som-TEQ norm 96.5% (onderzoek 2010). Uit een herberekening, aangevuld met gegevens van 2011 en 2012, blijkt dit percentage gedaald te zijn naar 86.8%. In 2012 zijn ook mengmonsters aal groter dan 45 cm genomen omdat grotere aal het grootste aandeel van de commerciële vangst uitmaakt. In deze monsters zijn de gehalten gemiddeld ca. 2 maal hoger dan in kleine aal (30-40 cm), wat in lijn is met eerdere onderzoeken. Deze langere aal overschrijdt ook frequenter de normen dan de kortere aal van 30-40 cm. Op basis van alle monsters is het aantal overschrijdingen van de nieuwe niet-dioxineachtige PCB's norm hoger dan het aantal overschrijdingen van de herziene som-TEQ norm. Het aantal overschrijdingen onder de herziene normstelling blijft ongeveer gelijk aan het aantal onder de oude normstelling.

Aanbevelingen
De contaminantgehalten in aal kunnen van jaar tot jaar variëren. Daarom wordt aanbevolen om -ter bevestiging van de hier gepresenteerde resultaten - (i) jaarlijkse monitoring van contaminantgehalten in aal op de trendlocaties voort te zetten, (ii) monitoring van gehalten in grote aal (>45 cm) periodiek te herhalen, omdat deze het grootste deel van de vangst uitmaakt, (iii) onderzoek nabij de grenzen van de gesloten gebieden te herhalen (ter bevestiging van de huidige resultaten), (iv) onderzoek te herhalen in gebieden die niet gesloten waren, maar waar de onderzochte mengmonsters wel

normoverschrijdend waren en (v) een statistische methode te ontwikkelen om monitoringdata te standaardiseren zodat de invloed van verschillen in de samenstelling van de monsters zoals sex-ratio, vetgehalte en lengte verdisconteerd kunnen worden. Met zo'n methode kunnen eerder trends of ruimtelijke verschillen worden aangetoond.

1 Inleiding

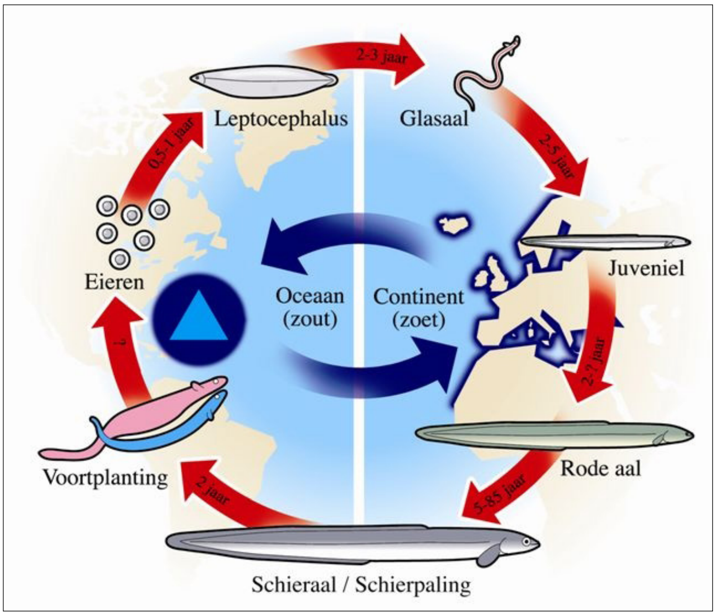
In opdracht van het Ministerie van Economische Zaken (Min EZ) wordt binnen het WOT-programma jaarlijks een monitoringsprogramma uitgevoerd dat zich richt op de verontreiniging van vis met contaminanten zoals dioxines, polychloorbifenylen (PCB's), organochloorpesticides (OCP's) en zware metalen. Onderdeel daarvan is het onderzoek naar de mate van contaminatie van vis uit de Nederlandse binnenwateren.

Veel rivieren en kanalen in Nederland zijn vervuild met contaminanten waardoor ook de aal in die gebieden gecontamineerd is. Uit eerder onderzoek is gebleken dat aal afkomstig van verschillende locaties niet voldoet aan de normen die in EU-verband zijn gesteld voor dioxines en dioxineachtige (dl-) en niet-dioxineachtige (ndl-)PCB's in wildgevangen aal. Deze normen zijn gericht op een verlaging van de blootstelling van consumenten tot een niveau dat onder de veiligheidsnormen ligt. Om die reden zijn in april 2011 een aantal locaties gesloten voor de aalvangst.

Het doel van dit rapport is om de overheid, de binnenvisserijsector en andere belanghebbenden inzicht te geven in de resultaten van het monitoringsprogramma met betrekking tot gehalten van dioxines en PCB's in aal. Daarbij is gebruik gemaakt van data verkregen in 2001 en tussen 2006 en 2012. Trends zijn geëvalueerd en factoren zijn geïdentificeerd die deze trends (mogelijk) beïnvloeden. In een eerder rapport is een soortgelijke evaluatie uitgevoerd, maar over een kortere periode, nl. 2004-2008 (van der Lee *et al.*, 2009). In het huidige rapport worden ook de resultaten gepresenteerd van een onderzoek naar het verloop van de dioxine- en PCB-gehalten in aal bemonsterd rondom de grenzen van gesloten gebieden zoals de Ketelbrug, het Volkerak en de Haringvlietdam, teneinde de ligging van deze grenzen t.o.v. de gehalten in aal te evalueren. Ook is per 1 januari 2012 herziene normstelling van kracht voor dioxines en PCB's in wildgevangen aal. Het effect van deze normstelling op het aandeel aal van de vangst dat aan de norm voldoet is geevalueerd. Als laatste zijn in dit monitoring-programma zijn ook andere contaminanten gemeten (o.a. zware metalen, organochloorpesticiden (OCP's), polybroomdiphenylethers (PBDE's), hexabromocyclododecaan (HBCDD) en tetrabroom bisphenol-A (TBBP-A)).

1.1 Europese aal

De Europese aal (*Anguilla anguilla*) heeft een levenscyclus welke bestaat uit 7 stadia (Sinha en Jones, 1975) (zie figuur 1). Na de geboorte groeien de pasgeboren alen (Leptocephalus) uit tot glasaal (Tesch, 1999). Deze glasaal trekt vervolgens naar Europa De Europese aal komt voor vanaf Marokko, in het hele Middellandse Zeegebied, de Oostzee, tot in het noorden van Noorwegen. Na twee jaar bereiken de glasalen onder andere de Nederlandse kust en binnenwateren. In zoetwater krijgen de glasalen pigment, waardoor hun doorzichtigheid verdwijnt. Deze juveniele aal zoekt in de binnen-wateren zijn vaste verblijfplaats, waar hij uitgroeit tot rode aal. De aal heeft een grote voorkeur voor plaatsen waar hij zich beschut kan terugtrekken, bijvoorbeeld stenen dijken, maar de aal kan zich ook ingraven in zachte bodems. In de schemering en 's nachts verlaten de alen hun schuilplaats en gaan op zoek naar voedsel. De meeste alen bereiken tussen vijf en vijftien jaar verblijf in zoetwater, bij voldoende voedselaanbod, het schieraalstadium en trekken dan terug naar de Sargassozee (Tesch, 1999). Bij verminderd voedselaanbod kan het volgroeien van rode aal tot schieraal langer duren; tijden tot 85 jaar komen voor (Sinha en Jones, 1975). De maximale lengte van schieraalmannetjes is ca. 50 cm (Bierman *et al.*, 2012). De wijfjes worden tot 100 cm lang. In een onderzoek naar Nederlandse schieraal zijn vrouwelijke schieralen tot 93 cm lang en 2 kg gewicht gevangen (van der Lee *et al.*, 2013). De maximale lengte van de gevangen mannetjes betrof in dat onderzoek 45 cm, 83% van de gevangen schieraalmannetjes was kleiner dan 40 cm.



Figuur 1 *Schema levenscyclus Europese aal (Anguilla anguilla) (Sinha en Jones, 1975).*

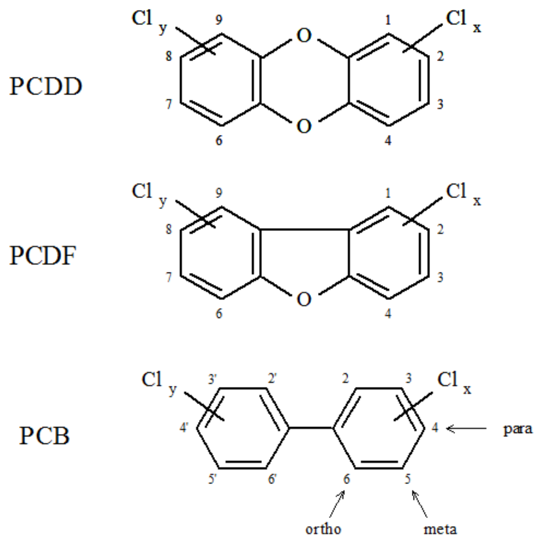
Per 1 april 2011 is een vangstverbod ingesteld voor aal (en wolhandkrab) in gebieden die sterk gecontamineerd zijn met dioxines en PCB's. Dit betreft de grote rivieren (stroomgebied Maas, stroomgebied Rijn en de benedenstroomse gebieden, zie http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/brochures/2011/03/31/overzicht-gebieden-vangstverbod-paling-en-wolhandkrab.html).

1.2 Aal als indicatorvis

Sinds 1977 wordt in Nederland rode aal gevangen ten behoeve van een monitoringsprogramma naar contaminanten (het zogenaamde "Monitoringsprogramma ten behoeve van de Nederlandse Sport-visserij") (de Boer en Hagel, 1994, de Boer *et al*., 2010). Rode aal wordt binnen dit monitorings-programma als indicatorvis gebruikt voor de beoordeling van de staat van het lokale milieu, alsmede de veiligheid van de consumptie van lokaal gevangen rode aal. Rode aal is uitermate geschikt als indicatorvis vanwege een aantal kenmerkende eigenschappen. Als eerste kent aal geen jaarlijks terugkerend paringspatroon zoals andere vissen, maar slechts éénmalig in zijn levenscyclus. Aal heeft dus geen jaarlijks metabolisatie van een deel van het vet, wat grote invloed heeft op het gehalte van lipofiele (vetminnende) contaminanten in de vis. Daarnaast is de rode aal in zoetwater zeer sedentair met een leefomgeving ter grootte van enkele honderden vierkante meters, hetgeen betekent dat de aangetoonde contaminanten in deze vis ook kunnen dienen als indicator voor de vervuiling van zijn lokale leefomgeving (Belpaire en Goemans, 2004). Sinds eind 1970-er jaren is er in het monitorings-programma ten behoeve van de sportvisserij specifiek gekozen voor de lengteklasse 30-40 cm. Door te kiezen voor een beperkte lengte range (in dit geval 30-40 cm) werd de invloed van hoge gehalten uit lange aal geminimaliseerd, en werd een relatief homogeen mengmonster verkregen. De onder-grens van deze range ligt op 30 cm, omdat iets kleinere aal niet meer gevangen mag worden (de minimum maat van aal is 28 cm). Daarnaast was in alle aalvangstgebieden in de jaren 80 aal van 30-40 cm makkelijk te vangen en in belangrijke aalvisserijgebieden zoals het IJsselmeer de meest voorkomende lengteklasse. Hoewel de aal ook dient als indicatorvis voor de staat van het lokale milieu, zal in dit rapport de ontwikkeling van trends en gehalten beoordeeld worden vanuit voedselveiligheidsperspectief.

1.3 Dioxines en PCB's

De term dioxines wordt gebruikt als een verzamelnaam voor twee groepen stoffen, de polychloordibenzo-p-dioxines (PCDD's) en de polychloordibenzofuranen (PCDF's). Alhoewel het gaat om respectievelijk 75 en 135 zogenaamde congeneren, wordt in praktijk alleen gekeken naar 17 congeneren. Het grootste risico van de relevante dioxines zit in de slechte afbreekbaarheid en de accumulatie in het lichaam, met name in het vet. Gebleken is dat vooral PCDD's en PCDF's die chlooratomen bevatten op in elk geval positie 2, 3, 7 en 8 slecht afbreekbaar zijn. Langdurige blootstelling via het voedsel kan uiteindelijk resulteren in gehalten die een kritische grens overschrijden en leiden tot schadelijke effecten op het immuunsysteem, de voortplanting, de hersenontwikkeling en kanker. De effecten zijn een gevolg van binding van dioxines aan de zogenaamde Ah-receptor die alom aanwezig is in organismen maar waarvan de exacte functie nog niet bekend is. Blootstelling aan dioxines zou echter kunnen leiden tot een continue activering van die receptor en verstoring van bepaalde lichaamsprocessen. Diverse schadelijke effecten wijzen ook op een effect op hormonaal gereguleerde processen, een reden waarom dioxines ook als hormoon verstorend gezien worden.



Figuur 2 *Structuren polychloordibenzo-p-dioxines (PCDD), polychloordibenzofuranen (PCDF) en PCB's. De relevante 7 PCDD's en 10 PCDF's bevatten tenminste 4 chlooratomen op posities 2,3,7 en 8. De 12 dioxine-achtige (dl) PCB's bevatten 4 of meer chlooratomen en op de ortho-positie geen (non-ortho, 4 stuks) of slechts 1 (mono-ortho, 8 stuks) chlooratoom.*

Naast de dioxines zijn er ook andere stoffen met vergelijkbare eigenschappen qua afbreekbaarheid, toxiciteit en binding aan de Ah-receptor. Daartoe behoren in elk geval een deel van de zogenaamde PCB's, een groep van in totaal 209 congeneren. Twaalf van deze PCB's worden als dioxine-achtig (dioxin-like of dl) beschouwd (van den Berg *et al.*, 2006). Daarvan heeft de meest toxische, PCB 126, een toxiciteit die zo'n factor 10 lager is dan de meest toxische dioxine, 2,3,7,8-tetrachloordibenzo-p-dioxine (TCDD), maar vergelijkbaar met die van veel andere dioxines. In bijlage 1 wordt hier dieper op in gegaan. De andere 197 PCB's worden betiteld als niet-dioxine-achtig ofwel ndl-PCB's. Deze PCB's worden al veel langer geanalyseerd waarbij in praktijk naar een beperkt aantal van deze ndl-PCB's wordt gekeken. Voorheen waren dat er 7, de zogenaamde indicator-PCB's (of "ICES-7"), waaronder PCB 118 dat een dl-PCB is. Recent heeft de EU normen gesteld voor de som van 6 ndl-PCB's (28, 52, 101, 138, 153, 180) (aanpassing van EC, 1886/2006). PCB's zijn in het verleden op grote schaal geproduceerd en onder meer gebruikt als transformatorolie, als warmtegeleidende olie in verhittingsapparatuur maar ook als vlamvertragers in bepaalde coatings en isolatiemiddelen. Dioxines zijn bijproducten die onder meer gevormd worden bij productie van bepaalde chloorhoudende chemicaliën (bv chloorfenolen) maar ook bij verbranding van bepaalde plastics zoals PVC (polyvinylchloride).

1.4 Wetgeving

In tabel 1 is een overzicht weergegeven van de ontwikkeling van normen voor dioxines en PCB's. Sinds juli 2001 en vóór november 2006 werden rode alen binnen het Monitoringprogramma Sportvis alleen getoetst op een consumptienorm voor dioxines, welke conform de EU-normen 4 pg TEQ/g product was. Per 4 november 2006 is er ook een norm voor de som van dioxines en dl-PCB's van kracht geworden. Deze additionele norm was gesteld op 12 pg TEQ per gram paling. Naast deze laatste norm werd ook de oorspronkelijke norm voor dioxines gehandhaafd. Bij deze normen werd gebruik gemaakt van zogenaamde Toxiciteitsequivalentiefactoren (TEF's) die in 1998 werden vastgesteld onder voorzitterschap van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO). Met deze factoren worden de gehalten van de diverse dioxines en dl-PCB's omgerekend op basis van hun relatieve toxiciteit en uiteindelijk opgeteld tot een som-TEQ-gehalte. Op basis van voortschrijdend inzicht worden deze TEF's met enige regelmaat herzien, waarbij echter in de normstelling niet per direct wordt overgestapt op de aangepaste TEF's. Zo zijn de TEF's in 2005 aangepast maar zijn deze TEF's pas per 2012 ingevoerd in de normstelling. Beide sets van TEF-waarden zijn in bijlage 1 opgenomen. Tegelijkertijd zijn ook de bestaande Europese normen voor dioxines en dl-PCB's aangepast. Gebruik makend van de TEF-waarden uit 2005 zijn de aangepaste normen voor aal gedefinieerd in EU-Verordening (No.) 1881/2006, recent aangepast door middel van EU-Verordening (No.) 1259/2011. Hierbij is voor het eerst een norm specifiek voor wildgevangen aal is opgenomen in de normstelling, die afwijkt van gekweekte aal. Voor wildgevangen aal zijn de nieuwe normen als volgt: voor dioxines 3.5 pg TEQ per gram product en voor de som dioxines en dl-PCB's 10 pg TEQ per gram product.

Een derde norm die van belang is voor aal is die voor de ndl-PCB's. Tot 2012 had Nederland normen voor deze PCB's (incl. PCB 118), beschreven in de Warenwet (als 'indicator PCB's'). Zo was er o.a. een norm voor PCB 153 waarvan het gehalte 500 ng/g product mocht bedragen. Omdat normen voor deze PCB's per land verschilden, heeft de EU deze per 2012 geharmoniseerd. Voor wildgevangen aal is een norm van 300 ng/g vis vastgesteld voor de som van PCB's 28, 52, 101, 138, 153 en 180. PCB 118, die als indicator-PCB werd gebruikt, is hierin niet opgenomen omdat dat een dl-PCB is.

Tabel 1

Maximaal toelaatbare gehalten (ML's) voor dioxines, som-TEQ en ndl-PCB's in aal, in het verleden en momenteel geldend in de EU.

Periode	Maximaal toelaatbaar gehalte (ML)	TEF systeem	Vastgelegd in
t/m juni 2012	PCB-28 100 ng/g	N.v.t.	Nederlandse Warenwet*
	PCB-52 200 ng/g	N.v.t.	Nederlandse Warenwet*
	PCB-101 400 ng/g	N.v.t.	Nederlandse Warenwet*
	PCB-118 400 ng/g	N.v.t.	Nederlandse Warenwet*
	PCB-138 500 ng/g	N.v.t.	Nederlandse Warenwet*
	PCB-153 500 ng/g	N.v.t.	Nederlandse Warenwet*
	PCB-180 600 ng/g	N.v.t.	Nederlandse Warenwet*
01-07-2002 t/m 28-02-2007	Dioxines 4 pg-TEQ/g	TEF 1998	EC 2375/2001
01-03-2007 t/m 31-12-2011	Dioxines 4 pg-TEQ/g	TEF 1998	EC 1881/2006
	Som-TEQ 12 pg TEQ/g	TEF 1998	EC 1881/2006
01-01-2012 t/m heden	Dioxines 3.5 pg-TEQ/g	TEF 2005	EC 1881/2006**
	Som-TEQ 10 pg TEQ/g	TEF 2005	EC 1881/2006**
	Som van ndl-PCB's 300 ng/g	n.v.t.	EC 1881/2006**

* Gold alleen voor Nederland.

** Deze normen specifiek voor wildgevangen aal.

Een derde norm die van belang is voor aal is die voor de ndl-PCB's. Tot 2012 had Nederland normen voor deze PCB's (incl. PCB 118), beschreven in de Warenwet (als 'indicator PCB's'). Zo was er o.a. een norm voor PCB 153 waarvan het gehalte 500 ng/g product mocht bedragen. Omdat normen voor deze PCB's per land verschilden, heeft de EU deze per 2012 geharmoniseerd. Voor wilde aal is een norm van 300 ng/g vis vastgesteld voor de som van PCB's 28, 52, 101, 138, 153 en 180. PCB 118, die als indicator-PCB werd gebruikt, is hierin niet opgenomen omdat dat een dl-PCB is.

2 Onderzoeksopzet

2.1 Selectie van de monsterlocaties voor aal

De locaties voor de bemonsteringen werden in overleg met het ministerie van EZ vastgesteld (zie tabel 2). De bemonstering van rode aal werd door IMARES verzorgd, soms in samenwerking met een beroepsvisser. Van iedere locatie werden voor 2 tot 3 lengteklassen, en indien mogelijk van circa 25 individuele alen, mengmonsters gemaakt. Elk jaar zijn meerdere locaties bevist (zie tabel 2). In 2009 t/m 2011 werd aal in de lengteklasse 30-40 cm bemonsterd, en in 2012 aal van 30-40 cm en aal groter dan 45 cm voor de analyse van o.a. dioxines, dl-PCB's, ndl-PCB's, zware metalen OCP's en gebromeerde vlamvertragers[1]. Om trendanalyses uit te voeren werd jaarlijks aal bemonsterd op de locaties IJssel bij Deventer, Lek bij Culemborg, de Waal bij Tiel, de Maas bij Eijsden, de Rijn bij Lobith, het Hollands-Diep, het Volkerak en het IJsselmeer bij Medemblik. Deze selectie omvat zowel de voor vangst permanent gesloten gebieden (alle trendlocaties behalve IJsselmeer) alsmede een belangrijk visgebied waar vangst niet is verboden (IJsselmeer). Deze locaties werden jaarlijks bemonsterd (geel gemarkeerd in tabel 2). De overige locaties wisselden per jaar. In de afgelopen 6 jaar zijn er in totaal 69 verschillende locaties bevist. Het betreft onder meer de grote rivieren (de Rijn, de Maas) en hun stroomgebied zoals de IJssel en de Waal. Ook zijn Nederlandse meren en kanalen bevist om een uitgebreider beeld te krijgen van de kwaliteit van Nederlandse vis die door (sport)vissers bevist, verkocht en gegeten wordt. In 2010 is ook onderzoek gedaan naar dioxines en PCB's in individuele alen, ten behoeve van de inschatting van het percentage schone aal in vervuilde gebieden. Deze resultaten zijn eerder gepubliceerd in Kotterman *et al.*, 2011.

[1] In 2009 werd eveneens aal bemonsterd kleiner dan 30 cm en groter dan 40 cm, waarin alleen kwik is gemeten.

Tabel 2
Locaties voor aalmonitoring in 2001 en 2006-2012.

Locaties 2001 en 2006-2008	In gesloten gebied?	2001	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Aarkanaal, Ter Aar	Nee	+							
Afgedamde Maas - Andelse Maas	Ja							+	
Amer HD61-HD63	Nee		+	+	+	+	+		
Amsterdam-Rijnkanaal, Muiden	Nee							+	+
Bakkerskil (Buitendijkse waterloop	Nee							+	
Belterwijde	Nee					+		+	
Biesbosch -Gat v.d. Noorderklip	Ja		+						
Binnenbedijkte Maas (Hoekse Waard)	Nee						+	+	+
Brielse meer, Voorne-Putten	Nee						+		
Dordtse Biesbosch - Koekplaat	Ja		+	+	+	+	+	+	
Gooimeer	Nee			+					
Grevelingenmeer	Nee						+		
Haringvliet - Korendijkse Geul	Ja		+						
Haringvliet Oost	Ja	+	+						
Haringvliet West	Ja	+	+		+	+			
Haringvlietdam, zeekant (<500 m grens)	Ja								+
Hoekse waard, noord van "Groote gat"	Ja								+
Hollandse IJssel, Gouderak	Ja				+	+	+		
Hollands-Diep	Ja	+	+		+	+	+	+	+
IJssel, Deventer	Ja	+	+	+	+	+	+	+	+
IJsselmeer tussen Ketelbrug en Flevocentrale	Nee							+	+
IJsselmeer, Houtribdijk t.n.v. Lelystad	Nee								+
IJsselmeer, onder Urk	Nee								+
IJsselmeer, Lemmer	Nee			+	+				
IJsselmeer, Medemblik	Nee	+	+	+	+	+	+	+	+
Jan v. Riebeeckhaven, Amsterdam	Ja			+	+				
Kanaal Gent-Terneuzen	Nee							+	+
Kanaal Wessem-Nederweert	Nee							+	+
Ketelbrug	Grens								+
Ketelmeer, achter dijk Ramsdiep	Nee		+		+	+			
Ketelmeer, Oostelijk deel	Ja							+	
Ketelmeer, noordoever en zuidoever	Ja								+
Ketelmeer, zuid- of oostkant IJsseloog	Ja			+	+	+			+
Lauwersmeer	Nee	+				+			
Lek, Culemborg	Ja	+	+	+	+	+	+	+	+
Loosdrechtse Plassen	Nee			+					
Maas, boven Roermond	Ja			+	+				
Maas, Eijsden	Ja	+	+	+	+	+	+	+	+
Maas, Keizersveer	Ja	+	+						
Maas, Maasbommel	Ja			+				+	
Maasplassen, Roermond	Ja							+	
Maas-Waal kanaal, Malden	Ja	+	+						
Markermeer, Edam	Nee			+	+				
Markermeer, Lelystad	Nee			+	+				+
Markiezaatmeer	Nee						+	+	
Nieuwe Maas, Pernis tot Botlek	Ja							+	+
Nieuwe Maas, Krimpen a/d Lek	Ja							+	+
Nieuwe Merwede, Ottersluis	Ja		+						
Nieuwe Merwede	Ja	+	+						
Nieuwkoopse plassen	Nee						+		
Noordhollands kanaal, Akersloot	Nee	+						+	
Noordzeekanaal, Kruithaven	Ja	+							
Noordzeekanaal, Zijkanaal C	Ja				+	+		+	+

Tabel 2
Locaties voor aalmonitoring 2001 en 2006-2012 (vervolg).

Locaties 2001 en 2006-2008	In gesloten gebied?	2001	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Oosterschelde	Nee				+		+		
Oostvoornsemeer	Nee						+	+	
Pr. Margrietkanaal, Suawoude	Nee	+		+					
Rijn, Lobith	Ja	+	+	+	+	+	+	+	+
Rijn (Rijnsburg tussen Leiden en Katwijk)	Nee							+	
Roer, Vlodrop	Ja	+	+						
Schermerboezem	Nee						+		
Sneeker Meer	Nee			+					
Twentekanaal, Hengelo	Nee	+	+						
Twentekanaal Wiene-Goor	Nee							+	
Vecht, Ommen	Nee	+	+						
Veerse meer, Noord-Beveland	Nee						+		
Volkerak (sluizen)	Ja	+	+	+	+	+	+	+	+
Volkerak, zuid-west	Ja								+
Vossemeer, IJssel	Nee						+	+	+
Waal, Tiel	Ja	+	+	+	+	+	+	+	+
Westkapelsche Watergang thv Grijpskerke	Nee								
Zoommeer	Nee	+			+		+		
Zwarte Meer, Zwartsluis	Nee			+					

Geel: Trendlocaties. In 2001 en van 2006-2012 geanalyseerd op dioxines en dl-PCB's.

2.1.1 Specifiek onderzoek naar de grenzen van het gesloten gebied

De grenzen van de gesloten gebieden (ingesteld in 2011) worden soms gevormd door een fysieke afsluiting van het betreffende water, bijvoorbeeld door een dam, zoals bij het Volkerak. Anderzijds wordt de grens soms gevormd op een locatie waar de betreffende wateren in open verbinding staan met elkaar, zoals bijvoorbeeld de Ketelbrug. Om te onderzoeken of de grenzen overeenkomen met de mate van vervuiling van de aal is in 2012 een beperkt onderzoek uitgevoerd naar 3 locaties; het Volkerak (begrensd door de Philipsdam en de Zuiderlandsezeedijk), de zeezijde van de Haringvlietdam (de grens ligt hier op 500 meter uit de dam) en de overgang van het Ketelmeer naar het IJsselmeer, waarbij de Ketelbrug de grens is tussen het gesloten gebied (Ketelmeer) en het open gebied (IJsselmeer).

Mengmonsters aal van de volgende locaties zijn in dit deelonderzoek betrokken:
Volkerak:
- Nabij sluizen met Hollands-Diep* (trendlocatie)
- Nabij de Philipsdam* (zuidwestelijke deel van het Volkerak)

Haringvlietdam:
- Aan de zeezijde, binnen de 500 meter grens van het gesloten gebied

Rondom Ketelbrug:
- IJsseloog zuidkant*
- Ketelmeer zuidkant, 4 km oost van Ketelbrug*
- Ketelmeer noordkant, 4 km oost van Ketelbrug*
- Ketelbrug noordkant (grens gesloten verklaard gebied)*
- Ketelbrug zuidkant (grens gesloten verklaard gebied)*
- Dijk Enkhuizen-Lelystad
- IJsselmeer 3 km west van Ketelbrug
- IJsselmeer 8 km west van Ketelbrug *
- IJsselmeer Urk 3 km noord van Ketelbrug*

Deze mengmonsters bevatten alen van 30 tot 40 cm waarvan geslacht, lengte en gewicht bepaald werden (zie bijlage 2). Op de locaties aangegeven met een (*) zijn ook monsters aal genomen in de lengteklasse >45 cm. Op de overige locaties is het niet gelukt om deze grotere lengteklasse te verzamelen. In individuele langere alen is onderzocht of met profileringstechnieken de herkomst van de aal vast te stellen was.

2.2 Vangst en vangstkarakterisering

De monsters rode aal werden jaarlijks door het IMARES verzameld met behulp van elektrisch vissen aan de waterkant tot 1,5 meter diepte. De vis werd gevangen in de maanden mei-juni op de vooraf geselecteerde locaties in de Nederlandse binnenwateren. Het streven was om per locatie 25 alen te bemonsteren voor elk mengmonster. Van elk mengmonster is een karakterisering van de vangst uitgevoerd. Tot en met 2011 betrof dit het uitsluiten van schieraal en het vaststellen van het aantal, de lengte en gewichten van de individuele alen, waaruit de gemiddelde lengte en gewicht konden worden berekend voor het mengmonster. Bijlage 2 toont de locaties en gegevens van bemonsterde rode aal per jaar over de periode 2009-2012. De gegevens van 2004-2008 zijn te vinden in het rapport van van der Lee *et al.* (2009). De afgelopen jaren is uit onderzoek (Kotterman *et al.*, 2011) gebleken dat de samenstelling van de vangst de resultaten van de analyses sterk kan beïnvloeden; vooral de sexe-ratio (het aandeel mannetjes en vrouwtjes binnen de vangst) heeft een groot effect op de gemiddelde dioxine- en dl-PCB-gehalten van de vangst. Om de invloed van de sexe-ratio op het resultaat van de monitoring beter te kunnen inschatten, is in 2012 voor het eerst ook deze samenstelling van alle mengmonsters bepaald. Deze gegevens zijn opgenomen in bijlage 2. In paragraaf 3.1 wordt nader ingegaan op de invloed van de sexe-ratio van de mengmonsters.

Het streven om per locatie 25 alen te bemonsteren, bleek door een afnemende aalpopulatie in de afgelopen jaren niet altijd voor iedere te bemonsteren locatie mogelijk (zie bijlage 2). In een aantal gevallen bestond het mengmonster aal maar uit een beperkt aantal individuele alen, zoals bijvoorbeeld in 2012 in het mengmonster aal uit het Kanaal Wessem-Nederweert dat bestond uit slechts vijf alen (>45 cm). Omdat de studie aan individuele alen (Kotterman *et al.,* 2011) aantoont dat de variatie in som-TEQ gehalte groot kan zijn tussen individuele alen, is het aannemelijk dat de onzekerheid over het gemeten gemiddelde gehalte in mengmonsters met een laag aantal alen groter is.

2.3 Bereiding mengmonsters en analyse van het vetgehalte en contaminanten

Per locatie en per lengteklasse werd een mengmonster gemaakt. Voor elk mengmonster aal zijn door IMARES de individuen gefileerd. De filets werden van de huid ontdaan en daarna werd van elke filet (één kant per individuele aal) van de kop en staartkant een gelijk gewicht (circa 5 gram) genomen. Alle stukken filet van de 25 individuele alen werden samengevoegd tot een monster van circa 250 gram. Deze monsters zijn bevroren vervoerd naar het RIKILT, alwaar ze werden opgeslagen in de vriezer (-20°C) tot het moment van analyse. Deze mengmonsters werden gebruikt voor de analyse van dioxines, PCB's, OCP's, gebromeerde vlamvertragers en zware metalen. De exacte aantallen aal per mengmonster, gemiddelde lengte en gemiddelde gewicht zijn vermeld in bijlage 2. De resultaten zoals gepresenteerd in dit rapport gelden voor de mengmonsters aal, tenzij uitdrukkelijk is weergegeven dat het individuele alen betreft.

De analyse van contaminanten en het vetgehalte is uitvoerig besproken in het eerdere trendrapport over de periode 2004-2008 (van der Lee *et al.,* 2009), en wordt daarom hier niet nader besproken.

3 Resultaten en discussie

De onderstaande resultaten voor dioxine- en dl-PCB gehalten in wildgevangen aal van 2006 t/m 2012 zijn berekend met behulp van de huidig geldende TEF’s, conform de in 2013 geconsolideerde versie van de normstelling (EC 1881/2006). Hiertoe zijn voor elk mengmonster de gehalten per congeneer vermenigvuldigd met de TEF's uit 2005 en gesommeerd (zie bijlage 1 voor details). Hierdoor is het mogelijk om historische meetgegevens van dioxines en dl-PCB’s te evalueren ten opzichte van huidige normstelling. Tevens geeft dit een zuiverder beeld van de trends, omdat de gehalten niet beïnvloed zijn door een wijziging van de oude naar de herziene TEF’s.

3.1 Contaminantgehalten in aal

Er is tussen 2001 en 2012 aal van een groot aantal locaties onderzocht, zowel locaties binnen de huidige gesloten gebieden als daar buiten. Over het algemeen worden de hoogste gehalten dioxines en PCB's gemeten in mengmonsters aal in de gebieden die nu gesloten zijn voor de visserij. Dit betreft de grote rivieren en het benedenrivierengebied. De gehalten zijn lager in aal van locaties die niet of nauwelijks beïnvloed worden door de grote rivieren. Dit betreffen o.a. Gooimeer, Grevelingenmeer, Veerse meer, Markermeer, IJsselmeer bij Medemblik, Loosdrechtse en Nieuwkoopse plassen, Belterwijde, Friese meren en het Lauwersmeer. In bijlage 3 is een overzicht gegeven van de gehalten van dioxine-TEQ, PCB-TEQ, som-TEQ en ndl-PCB's in aalmonsters per locatie. Normoverschrijdingen zijn in deze tabel gemarkeerd.

In 2011 en 2012 is ook gevist op locaties die daarvoor nog niet eerder onderzocht waren. Enkele in het oog springende resultaten hieruit zijn het Amsterdam-Rijnkanaal en het Kanaal Gent-Terneuzen, hetgeen gesloten gebieden betreffen, maar waar de mengmonsters langere aal (>45 cm) wel norm-overschrijdend zijn. In 2001 is aal bemonsterd op de locatie Amstel (van Leeuwen *et al.*, 2002) met gehalten van ndl-PCB's die onder de huidige normstelling normoverschrijdend zou zijn, terwijl dit geen voor visserij gesloten locatie is. Ook zijn er locaties die gesloten zijn voor visserij, maar waar de mengmonsters aal (zowel 30-40 cm als >45 cm) niet normoverschrijdend zijn. Dit betreft de zeekant van de Haringvlietdam (binnen straal van 500 meter) en de zuidwestkant van het Volkerak. Dit wordt nader besproken in paragraaf 3.3. De monsters van de Jan van Riebeeckhaven waren normover-schrijdend voor dioxine-TEQ, maar niet voor de som-TEQ. Dit is atypisch, maar wordt veroorzaakt door een lokale hoge besmetting met dioxines. De mengmonsters kleine aal (30-40 cm) van de locatie Binnenbedijkte Maas (Hoekse waard) vertonen de hoogste gehalten, met name voor de ndl-PCB's, in vergelijking tot de mengmonsters langere aal. Dit beeld is consistent voor 2010 en 2012. Dit wordt veroorzaakt door de uitzet van kleine aal uit het Hollands Diep in deze wateren in het recente verleden. Deze kleine gecontamineerde aal neemt in dit minder vervuilde gebied veel minder contaminanten op tijdens de groei en daarnaast treedt groeiverdunning op. Groeiverdunning is het proces waarbij verdunning van contaminanten (lagere concentratie in het organisme) optreedt door groei. De groei-verdunning is een algemeen verschijnsel, voor aal is het eerder aangetoond in een veldexperiment (de Boer *el al.* 1994), maar voor een goede verlaging van de PCB en dioxine gehalten in verontreinigde aal moet wel aan een aantal randvoorwaarden worden voldaan (Kotterman *et al.* 2013).

3.1.1 Andere contaminanten

Naast dioxines en PCB's zijn ook andere contaminanten gemeten in de aalmonsters. Cadmium, lood en kwik zijn in diverse aal mengmonsters aangetroffen (zie bijlage 4). In alle gevallen waren de gehalten beneden de Europese normen voor deze contaminanten. In 2009 is kwik gemeten in lengteklassen kleiner dan 30 cm, 30-40 cm en groter dan 40 cm. Over het algemeen nemen de kwikgehalten toe met toenemende gemiddelde lengte van de mengmonsters aal, zoals ook al eerder was vastgesteld (van der Lee *et al.,* 2009). Ook zijn OCP's, PBDE's en HBCDD's in mengmonsters 30-40 cm gemeten. In algemene zin zijn de gehalten van deze contaminanten hoger in aal uit de grote rivieren en

benedenstroomse gebieden, dan in de aal uit wateren die niet of nauwelijks door de Maas en Rijn zijn beïnvloed. Voor deze contaminanten gelden geen maximum limieten, dus normoverschrijdingen zijn niet van toepassing op deze contaminanten.

3.2 Trends in gehalten

In de lengteklasse van 30-40 cm is jaarlijks een mengmonster aal geanalyseerd van bijna elke bemonsterde locatie. Vanaf 2006 zijn hierin de dioxines en dl-PCB's onderzocht. Deze resultaten zijn weergegeven in figuur 3. De trends in gehalten aan dioxines en dl-PCB’s in aal van de klasse 30-40 cm zijn voor alle jaren berekend op basis van de TEF’s uit 2005. De gegevens zijn op productbasis en niet gecorrigeerd voor gemiddelde lengte van de alen, het vetpercentage of de geslachtsverhoudingen in de mengmonsters. In enkele gevallen was de gemiddelde lengte van het mengmonster aal hoger dan 40 cm (aangegeven met een roodgekleurde *****). In figuur 4 zijn de gehalten gecorrigeerd voor het vetgehalte (op vetbasis) weergegeven.

De data in figuur 3 laten zien dat de gehalten in 2012 over het algemeen lager zijn (behalve de Rijn) dan in voorgaande jaren. Tevens is in de figuren het vetgehalte van het betreffende mengmonster weergegeven. De contaminantgehalten volgen de vetgehalten in behoorlijke mate. De gehalten houden ook verband met de gemiddelde lengte van de aal in de betreffende mengmonsters. Mogelijk dat de sexe-ratio (verdeling man-vrouw) binnen het mengmonster een rol speelt (zie paragraaf 3.4), echter er zijn onvoldoende gegevens beschikbaar die een mogelijke correlatie tussen sexe-ratio en som-TEQ gehalten kunnen bevestigen. De stijgende som-TEQ en ndl-PCB gehalten (evenals het vetgehalte) in de aal uit de Rijn houdt waarschijnlijk verband met de toegenomen gemiddelde lengte van de alen in de mengmonsters door de jaren heen, zoals eerder besproken. De mengmonsters aal uit de Waal bij Tiel laten geen duidelijke opgaande of neergaande trend zien, wanneer het punt uit 2011 buiten beschouwing blijft vanwege de sterk afwijkende gemiddelde lengte van de aal. Voor de IJssel geldt een licht dalende trend (het punt uit 2010 buiten beschouwing latend) bij een nagenoeg gelijkblijvende gemiddelde lengte. Of dit een daadwerkelijke afname is van de contaminatie van de aal, of een vertekend beeld vanwege verschuiving van man-vrouw ratio kan niet vastgesteld worden. Datzelfde geldt voor de mengmonsters aal van locatie Medemblik in het IJsselmeer. Ook voor de locaties Lek, Volkerak (Sluizen) en Maas (Eijsden) geldt dat de gehalten in enige mate samenvallen met de schommelingen in het vetgehalte.

De dioxine- en PCB resultaten uit 2001 (van Leeuwen *et al.*, 2002) sluiten goed aan bij de resultaten van dezelfde locaties van 2006-2012.

Voor het beoordelen van trends is het ook van belang om de gehalten op vetbasis uit te drukken, waardoor de gehalten onafhankelijk worden van variaties in het vetgehalte, die op hun beurt weer afhankelijk zijn van de samenstelling van het mengmonster. Deze resultaten zijn weergegeven in figuur 4. Mengmonsters aal van de locaties Rijn (Lobith), Waal (Tiel), IJssel (Deventer), IJsselmeer (Medemblik) en Volkerak (bij de sluizen) variëren door de jaren heen maar laten geen duidelijke opgaande of neergaande trend zien. Dit suggereert dat de mate van contaminatie van leefomgeving van de aal nauwelijks is veranderd in de onderzochte periode (2006-2012). Het vaststellen van een trend is soms ook lastig omdat variaties van jaar tot jaar 40-50% kunnen bedragen, zonder dat er een duidelijke trend zichtbaar is, zoals bij de IJssel.

De gehalten in de mengmonsters aal van de Maas zijn verdubbeld, zonder een duidelijke verklaring. De verdubbeling geldt voor zowel de dioxine-TEQ als de dl-PCB-TEQ en de som-TEQ. Een grote variatie is ook bij de andere locaties waargenomen, en het is daarom nog niet duidelijk of de deze toename in de Maas een echte trend is, of een tijdelijke schommeling. Voortzetting van de monitoring moet dit de komende jaren uitwijzen. Overigens laten PCB gehalten in zwevend stof geen duidelijke opgaande of neergaande trend zien op deze locatie (http://live.waterbase.nl/waterbase_wns.cfm?taal=nl).

De som-TEQ gehalten in mengmonsters aal uit de grote rivieren en het Hollands-Diep liggen de laatste jaren zo rond de 80-120 pg TEQ/g vet. De gehalten in mengmonsters aal uit het Hollands-Diep zijn ongeveer gehalveerd in de onderzochte periode. Ook hier geldt dat gegevens van meerdere jaren nodig zijn om een echte trend te onderscheiden. Het is momenteel niet duidelijk wat de oorzaak is van deze daling. Mogelijk is de mate van contaminatie van het lokale milieu verminderd door sedimentatie

minder gecontamineerd zwevend stof dat van bovenstrooms wordt aangevoerd en dat het sterker gecontamineerde sediment afdekt. Zo'n gradient in contaminantgehalten in sediment is beschreven voor het IJsselmeer (Winkels, 1997), en waarschijnlijk is dit ook van toepassing op het Hollands Diep. De som-TEQ gehalten in aal van de locatie Medemblik in het IJsselmeer liggen lager dan in de grote rivieren.



Figuur 3 *Trends (op productbasis) in gehalten aan dioxines en dl-PCB's in aal van de klasse 30-40 cm op de trendlocaties, mede in relatie tot het vetgehalte.In enkele gevallen was de gemiddelde lengte van het mengmonster aal hoger dan 40 cm (gemarkeerd met een roodgekleurde* *******). *De normen geldend per 01-01-2012 zijn 3.5 pg dioxine-TEQ/g, 10 pg som-TEQ/g en 300 ng/g voor de som van de 6 ndl-PCB's.*



Figuur 3 (vervolg) *Trends (op productbasis) in gehalten aan dioxines en dl-PCB's in aal van de klasse 30-40 cm op de trendlocaties, mede in relatie tot het vetgehalte.In enkele gevallen was de gemiddelde lengte van het mengmonster aal hoger dan 40 cm (gemarkeerd met een rood-gekleurde *). De normen geldend per 01-01-2012 zijn 3.5 pg dioxine-TEQ/g, 10 pg som-TEQ/g en 300 ng/g voor de som van de 6 ndl-PCB's.*

Som-TEQ (op vetbasis)



Figuur 4 *Trends in gehalten aan dioxines en dl-PCB's in aal van de klasse 30-40 cm op de trendlocaties, op vetbasis uitgedrukt. Gehalten zijn voor alle jaren berekend op basis van de TEF's uit 2005. De gegevens zijn niet gecorrigeerd voor gemiddelde lengte van de alen of de geslachts-verhoudingen in de mengmonsters.*

3.3 Grenzen van de gesloten gebieden

Op enkele locaties is onderzoek gedaan om inzicht te krijgen of de grenzen van het gesloten gebied in overeenstemming zijn met de mate van contaminatie van de gevangen aal. Dit betreffen de locaties Volkerak, Haringvlietdam en Ketelbrug. Op locatie Volkerak voldeed het mengmonster grote aal (>45 cm) nabij de sluizen bij het Hollands-Diep in 2012 niet aan de normen. De kleine aal van 30-40 cm voldeed wel aan de normen. De dioxine- en PCB-gehalten in de mengmonsters grote en kleine aal genomen aan de zuidwestzijde van het Volkerak waren lager, en voldeden voor beide lengteklassen aan de normen (tabel 3). Dit suggereert afnemende gehalten in het Volkerak in zuid-westelijke richting, en mogelijk is het percentage aal dat wel aan de normen voldoet hier hoger dan in de andere gesloten gebieden.

Hetzelfde geldt voor de Haringvlietdam, waar in 2012 een mengmonster grotere aal aan de zeezijde van de dam is genomen, binnen de 500 meter grens die gehanteerd wordt voor het gesloten gebied (tabel 3). De vetgehalten in dit monster waren opvallend laag, en dit monster voldeed aan de dioxine-TEQ, som-TEQ en ndl-PCB normen. Aan de andere kant van de dam, in het Haringvliet, is in 2009 een mengmonster aal (30-40 cm) onderzocht. De gehalten in dat monster waren hoger en overstegen de normen. Waarschijnlijk werkt de Haringvlietdam als fysieke barrière voor gecontamineerd sediment, waardoor dit nauwelijks aan de zeekant van de dam terecht komt. Daarnaast wordt door eb- en vloedwerking gecontamineerd sediment aan de zeekant van de dam afgevoerd, waardoor de aal aan die zijde uiteindelijk minder gecontamineerd wordt.

Tabel 3

Gehalten dioxines, dl-PCB's, de som van dioxines en dl-PCB's en ndl-PCB's in mengmonsters aal nabij de grenzen van het gesloten gebied en Haringvlietdam en het Volkerak.

Locatie	Jaar	Lengteklasse (cm)	Vetgehalte (%)	Dioxine TEQ	dl-PCB TEQ (pg TEQ/ g)	Som TEQ	ndl-PCBs (ng/g)
Locatie A							
Haringvlietdam (zeekant. binnen 500 meter grens)	2012	>45	8.9	1.1	3.1	4.2	56
Harinvliet-West	2009	30-40	13.9	2.1	8.1	10.3	539
Locatie B							
Volkerak (Sluizen)	2012	30-40	11	2.2	4.7	6.9	242
	2012	>45	22.7	4.5	9.5	14	423
Volkerak (Zuid-West)	2012	30-40	11	1.6	3.5	5.2	130
	2012	>45	25.9	3	6.6	9.6	215

Rood gemarkeerde gehalten zijn normoverschrijdend, waarbij rekening is gehouden met een meetonzekerheid van 10% voor de dioxines en dl-PCB's, en 15% voor de ndl-PCB's.

De resultaten van het onderzoek naar dioxines en PCB's rondom de grens Ketelbrug zijn weergegeven in tabel 4 en figuur 5. Drie mengmonsters waren afkomstig van de locatie Ketelmeer, twee van de grens en de overige van locaties in het IJsselmeer. Op productbasis, conform de normstelling, is een afname van het dioxine- en dl-PCB-gehalte waarneembaar van het Ketelmeer in westelijke richting naar het IJsselmeer. Hoe verder weg van de monding van het Ketelmeer (Ketelbrug), hoe lager het dioxine- en dl-PCB-TEQ gehalte. In tabel 4 zijn de dioxine-TEQ, dl-PCB-TEQ, som-TEQ en ndl-PCB gehalten weergegeven, in bijlage 4 de gehalten van de individuele congeneren.

De mengmonsters rode alen (30-40 cm) uit zowel het IJsselmeer als het Ketelmeer voldeden allen aan de normen voor dioxine-TEQ en som-TEQ. Slechts 1 monster (Ketelbrug zuidkant) overschreed de norm voor ndl-PCB's. Voor de mengmonsters aal >45 cm geldt dat die zonder uitzondering (voor zowel het Ketelmeer als het IJsselmeer) normoverschrijdend zijn voor de som-TEQ, voor 6 van de 7 monsters voor de dioxine-TEQ en voor 4 van de 7 mengmonsters ook voor de ndl-PCB's. Gemiddeld waren de gehalten van de som-TEQ in de >45 cm klasse 1.7 keer groter dan die in de 30-40 cm klasse gevangen op dezelfde locatie. Voor de ndl-PCB's was deze factor ongeveer 1.5.

Tabel 4

Gehalten dioxines, dl-PCB's, de som van dioxines en dl-PCB's en ndl-PCB's in mengmonsters aal in het Ketelmeer en het IJsselmeer.

Richting	Locatie	Aal	Vet	Dioxines	dl-PCB's	Som-TEQ	ndl-PCB's
		(cm)	(%)		(pg TEQ/g product)		(ng/ g product)
	Norm (EU-ML*) à	-	-	3.5	-	10	300
Oost	IJsseloog zuidkant	30-40	10	2.2	6.8	9	334
	Ketelmeer noordkant, 4 km oost van Ketelbrug	30-40	8	2.9	6.4	9.3	271
	Ketelmeer zuidkant, 4 km oost van Ketelbrug	30-40	9	2.8	6.4	9.2	337
	Ketelbrug zuidkant	30-40	12	2.9	7	9.9	373
	Ketelbrug noordkant	30-40	13	2.5	6.2	8.7	260
	IJsselmeer 3 km noord van Ketelbrug	30-40	8	2.3	6	8.3	190
	IJsselmeer 3 km west van Ketelbrug	30-40	14	3.3	7	10.3	270
	IJsselmeer 8 km west van Ketelbrug	30-40	22	2.3	5.4	7.7	208
West	Dijk Enkhuizen-Lelystad, 12 km west van Ketelbrug	30-40	16	1.5	3.3	4.7	84
Oost	IJsseloog zuidkant	> 45	17	4.9	15.8	20.6	636
	Ketelmeer noordkant, 4 km oost van Ketelbrug	> 45	21	4.1	9.4	13.5	325
	Ketelmeer zuidkant, 4 km oost van Ketelbrug	> 45	15	6.1	13	19	648
	Ketelbrug zuidkant	> 45	18	5.4	12.1	17.6	602
	Ketelbrug noordkant	> 45	25	5	10.1	15.1	350
	IJsselmeer 3 km noord van Ketelbrug	> 45	30	3.8	8.7	12.5	273
West	IJsselmeer 8 km west van Ketelbrug	> 45	25	3.9	8.7	12.6	311

* EU-ML: de maximale gehalten voor dioxines en PCB's in aal vastgesteld door de Europese Commissie (1881/2006). Rood gemarkeerde gehalten zijn normoverschrijdend, waarbij rekening is gehouden met een meetonzekerheid van 10% voor de dioxines en dl-PCB's, en 15% voor de ndl-PCB's.

De gehalten in mengmonsters aal gevangen in het IJsselmeer nemen af met toenemende afstand tot de Ketelbrug. In feite blijkt dit ook uit een nog verder weg gelegen punt, namelijk de locatie Medemblik. In mengmonsters aal gevangen in 2012 van de locatie Medemblik (bijlage 3) bedroegen de som-TEQ gehalten respectievelijk 1.9 en 3.6 pg TEQ/g voor de lengteklassen 30-40 cm en >45 cm.

De gestelde abrupte grens tussen het voor de aalvisserij gesloten Ketelmeer en het bevisbare IJsselmeer is niet zo duidelijk zichtbaar in de resultaten van dit onderzoek, omdat daar een meer gradueel verloop van de gehalten blijkt. Het kan niet uitgesloten worden dat alen uit het IJsselmeer gevangen in de buurt van de Ketelbrug normoverschrijdend zijn ondanks dat ze afkomstig zijn uit het niet gesloten gebied.



Figuur 5 *De som-TEQ gehalten in de mengmonsters kleine (30-40 cm) en grote aal (>45 cm) gevangen op diverse locaties in het Ketelmeer en het IJsselmeer. De rode strepen geven aan wat per locatie het beviste gebied is.*

Er is een beperkt onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheid om met profileringstechnieken de herkomst van de aal vast te stellen en daarmee onderscheid te maken tussen aal uit het Ketelmeer en IJsselmeer. Dit bleek niet mogelijk in deze situatie (zie bijlage 5).

Bovenstaande onderzoeken nabij de grenzen van gesloten gebieden waren beperkt van opzet. Gegeven de mogelijke jaar tot jaar variatie als gevolg van de biologische samenstelling van een mengmonster (o.a. lengte en sexe-ratio) wordt aanbevolen om dit onderzoek te herhalen.

3.4 Invloed van het geslacht en lengte van individuele alen binnen een mengmonster

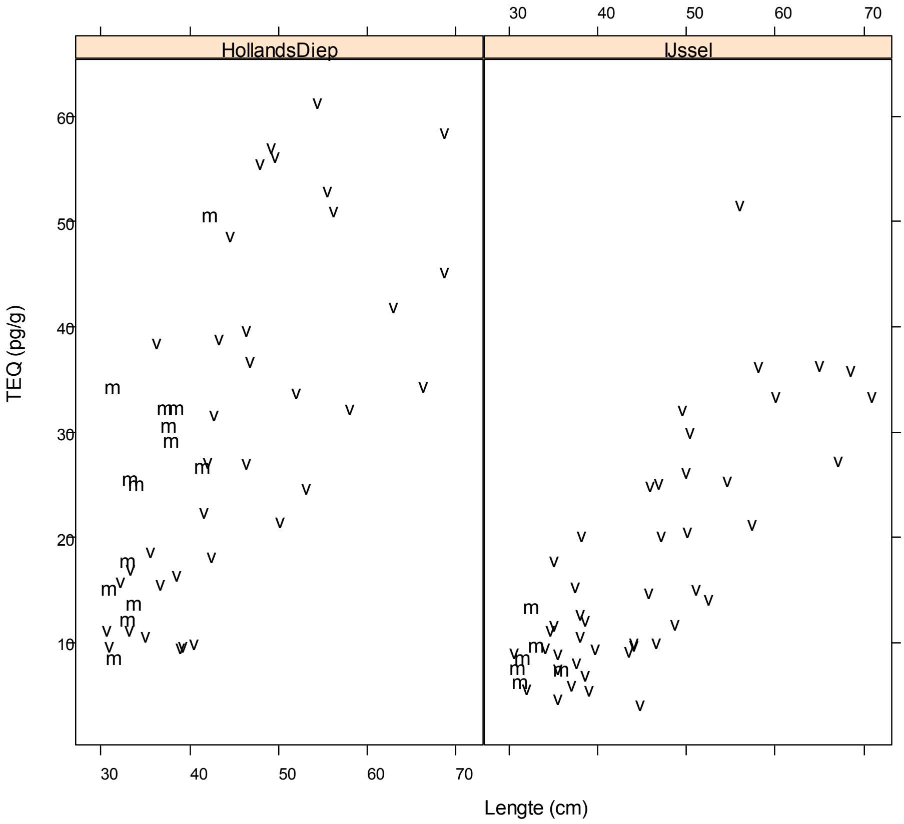
De contaminantgehalten in mengmonsters aal worden in eerste instantie bepaald door de mate van contaminatie van zijn leefmilieu. Daarnaast spelen biometrische factoren van individuele alen een rol, zoals de lengte, het geslacht en daarmee samenhangend het vetgehalte. Gehalten van dioxines en PCB's worden hoger bij een grotere lengte en hoger vetgehalte. Kotterman *et al.* (2011) toonden met een analyse van 100 individuele alen van diverse lengtes van de locaties Hollands-Diep en de IJssel in algemene zin aan dat hoe langer de aal, des te hoger het vetgehalte en contaminantgehalte. Hoogenboom *et al.* (2007) liet het verband tussen som-TEQ-gehalte en grootte van de aal ook al zien, maar dan op basis van mengmonsters in drie klassen (<30 cm, 30-40 cm en >40 cm). In 2012 is naast aal uit de klasse 30-40 cm ook aal >45 cm bemonsterd op vrijwel alle locaties. De gehalten in de monsters >45 cm zijn ook in deze studie hoger dan de contaminantgehalten in de monsters van 30-40 cm (zie bijlage 3). Wanneer de contaminantgehalten van de mengmonsters in de klasse 30-40 cm (gemiddeld 36 cm) vergeleken worden met die van de langere klasse (gemiddeld 56 cm), dan zijn de som-TEQ-gehalten in de langere aal gemiddeld 2.2 (range 1.7-3.2) keer hoger dan in de kleinere aal. Voor de ndl-PCB's is deze factor iets lager (gemiddeld 2.0, range 1.3-2.8). Deze veel hogere contaminantgehaltes in grotere aal is relevant, omdat de samenstelling van de gemiddelde commerciële vangst (gebaseerd op vangstbemonstering benedenrivierengebied) voor 89%[2] bestaat uit aal die groter is dan 40 cm (Kotterman en van der Lee, 2011).

Naast lengte van de individuele aal is ook het geslacht van invloed op het dioxine- en PCB-gehalte in de aal. Mannetjes worden al bij een kortere lengte vetter en bevatten hogere som-TEQ gehalten (zie figuur 6, Hollands-Diep) in vergelijking tot vrouwtjes (Kotterman *et al.*, 2011). Vrouwtjes groeien tot een grotere lengte voordat ze vet worden. Omdat mannetjes vanaf 30 cm al weg kunnen trekken als schieraal en zelden langer dan 45 cm worden geldt dat, hoe groter de lengte van de gevangen aal, hoe lager de kans dat het een mannetje is. Daarnaast blijkt ook dat het aandeel mannetjes in de aalpopulatie niet gelijk is op elke locatie.

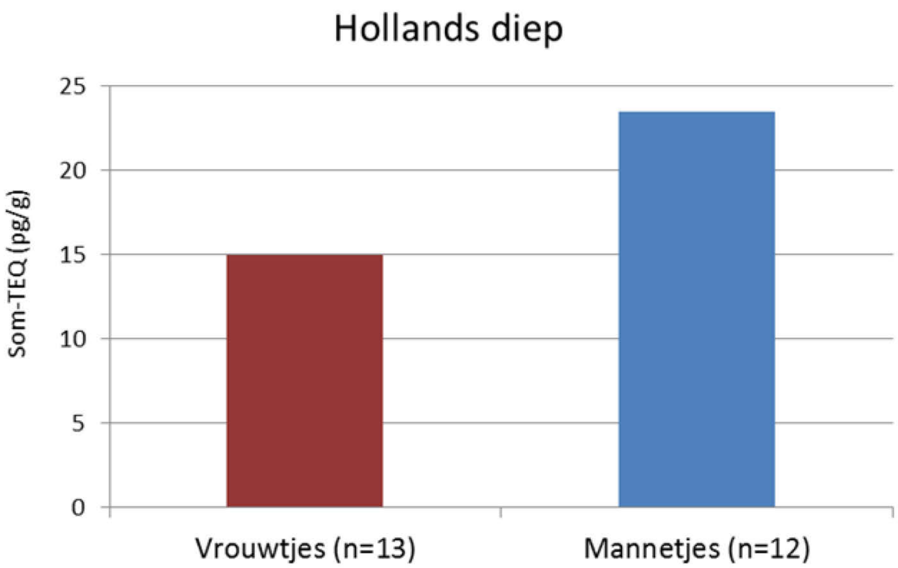
Omdat het vetgehalte een grote invloed heeft op het som-TEQ (en ndl-PCB) gehalte is de samenstelling van een mengmonster; veel of weinig vette mannetjes, van invloed op het gemeten som-TEQ gehalte. Dat wordt geïllustreerd in figuur 7 waar de som-TEQ gehalten van 25 individuele alen (30-40 cm) zijn onderverdeeld naar geslacht. De som-TEQ gehalten in de vrouwelijke alen zijn aanzienlijk lager dan die van de mannelijke alen. Hieruit blijkt dat het aandeel mannetjes en vrouwtjes binnen een mengmonster sterk van invloed kan zijn op de gehalten aan dioxines en PCB's. Naar verwachting speelt de sexe-ratio daarom ook een rol bij de jaar-tot-jaar-variatie van gehalten in aal van een bepaalde locatie. Echter, omdat in het verleden de sexe-ratio van de mengmonsters niet is bepaald is de invloed hiervan niet vast te stellen. In 2010 is voor het eerst in dit monitoringsprogramma op twee locaties (Hollands-Diep en IJssel bij Deventer) de sexe-ratio van mengmonsters vastgesteld (Kotterman *et al.*, 2011). In 2012 is voor elke bemonsterde locatie voor elk mengmonster de sexe-ratio vastgesteld (zie bijlage 2), en dit zal in 2013 herhaald worden. De waarnemingen op deze locaties verschilden onderling, wat suggereert dat er lokale omstandigheden mogelijk van invloed zijn op de sexe-ratio per locatie. Wanneer voldoende waarnemingen verzameld zijn kan de invloed van

[2] Op basis van gevangen gewicht.

sexe-ratio op de dioxine- en PCB-trends, per locatie onderzocht worden. De resultaten van 2012 lieten overigens zien dat de meeste mengmonsters voor meer dan 80% uit vrouwelijke aal bestond. Dit is waarschijnlijk deels de verklaring voor de relatief lage vetgehalten (en dioxine- en PCB-gehalten) in veel van de mengmonsters kleine aal (30-40 cm) in 2012 t.o.v. voorgaande jaren.



Figuur 6 *Relatie tussen lengte en som-TEQ (pg/g) van 100 alen uit een steekproef van twee locaties (Hollands Diep en IJssel). Mannelijke alen: 'm', Vrouwelijke alen: 'v'. Figuur uit Kotterman et al., 2011.*

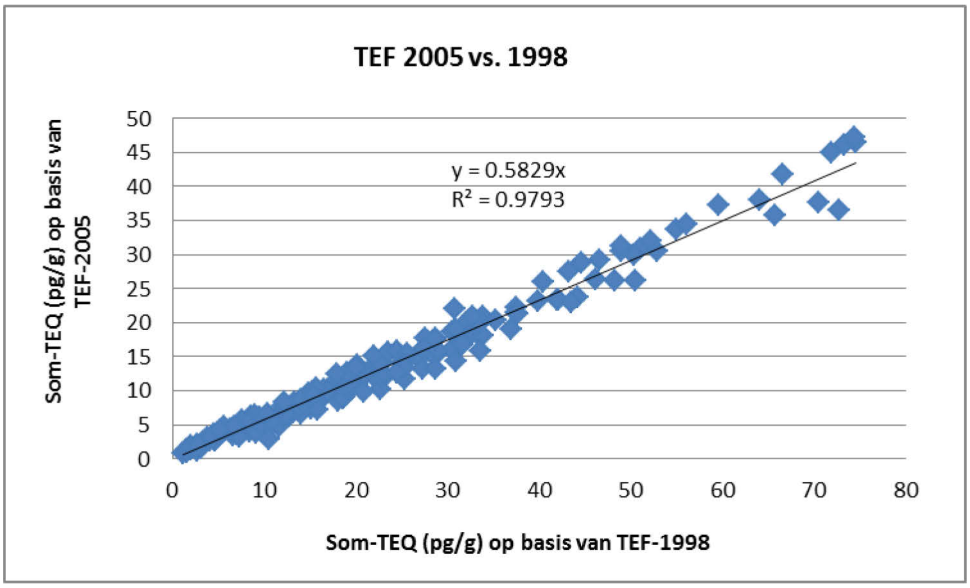


Figuur 7 *Som-TEQ gehalten verkregen door het gemiddelde te berekenen van som-TEQ gehalten gemeten in individuele vrouwelijke en mannelijke alen uit de lengteklasse 30-40 cm bemonsterd in 2010. Figuur op basis van data uit figuur 6.*

Belpaire et al. (2011) noteerde een afname van het vetgehalte in de monitoringsprogramma's in zowel Nederland als België. Diverse mogelijke verklaringen werden gegeven die een rol kunnen hebben in dit fenomeen (o.a. invloed contaminanten op conditie, ziektes, klimaatverandering en stock management maatregelen). Ook de sexe-ratio werd als mogelijke verklaring gegeven, echter zonder onderbouwing bij afwezigheid van geslachtspecifieke gegevens. Kotterman en Bierman (2012) toonden aan dat de afname van het vetgehalte in mengmonsters gerelateerd is aan een afnemend aandeel mannetjes. De invloed van contaminanten op de conditie speelt bij de afname van vetgehalten in rode aal waarschijnlijk geen rol. Door het vaststellen van de geslachten van de individuele alen in het mengmonster kan in de komende jaren de samenhang tussen vetgehalte van het mengmonster en het aandeel mannetjes verder bestudeerd worden.

3.5 Invloed van herziene normstelling

Met ingang van 1 januari 2012 zijn de normen voor dioxines en dl-PCB's aangepast en gelden specifiek voor wildgevangen aal. Aanvullend geldt er een nieuwe norm voor ndl-PCB's voor wildgevangen aal (EC 1259/2011). Deze normen zijn in de laatst geconsolideerde versie van de Europese verordening 1881/2006 opgenomen. Ten aanzien van dioxines en dl-PCB's zijn er 2 wijzigingen, te weten (i) een verlaging van de normen en (ii) een aanpassing van de gehanteerde TEF's (zie bijlage 1). Veel van de in dit rapport besproken mengmonsters aal waren gevangen en geanalyseerd vóór 2012 en moesten dus aan de toen geldende normen getoetst worden (zie tabel 1). Het is echter van belang om ook de invloed van de herziene TEF's weer te geven zoals eerder is gedaan in de rapportages. In figuur 8 zijn de resultaten weergegeven van de rode aal monsters van 2006 t/m 2012 (mengmonsters van diverse lengtes), berekend aan de hand van de herziene TEF's vastgesteld in 2005 (y-as) en 1998 (x-as).

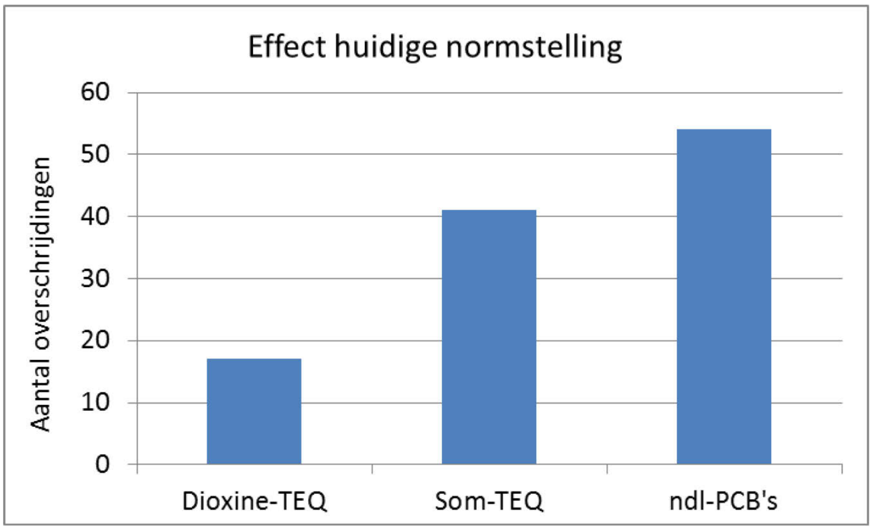


Figuur 8 *Effect van toepassing van de oude TEF's (1998) en de herziene TEF's (2005) op gehalten van mengmonsters aal van diverse lengtes. Data van 2006 t/m 2012.*

De relatie tussen de gehalten berekend met de TEF's van 1998 en 2005 wordt beschreven door de regressielijn y=0.58x. Met andere woorden, de gehalten in deze monsters berekend met de TEF's van 2005 zijn op basis van deze correlatieanalyse 42% lager dan die berekend met de TEF's van 1998. Dit komt goed overeen met eerdere data, waar reducties van gemiddeld 40% (Hoogenboom *et al.*, 2007) en 43% (van Leeuwen *et al.*, 2007) werden berekend. De TEQ-afnames worden grotendeels veroorzaakt door dl-PCB's, en specifiek een sub-groep hiervan, te weten de mono-ortho PCB's. Voor andere vissoorten is de reductie als gevolg van het toepassen van herziene TEF's minder sterk, namelijk 10-15% voor kweekzalm, kabeljauw en haring (van Leeuwen *et al.*, 2007). Ook blijken de

effecten van de herziene TEF-waardes voor kweekaal minder sterk omdat daar de bijdrage van de mono-ortho PCB's veel kleiner is (Hoogenboom *et al.*, 2007, van Leeuwen *et al.*, 2007).

De vraag speelt of deze gewijzigde TEF's in praktijk leiden tot minder overschrijdingen van de geldende normen. De norm voor de som-TEQ is aangepast van 12 naar 10 pg/g (EC, 1881/2006), hetgeen een reductie betekent van 17%. De som-TEQ-gehalten daarentegen, berekend met de herziene TEF's, zijn zo'n 42% lager (figuur 8), dit betekent dat er in theorie minder monsters de norm voor som-TEQ overschrijden. Naast herziene som-TEQ en dioxine-TEQ norm is er ook een nieuwe ndl-PCB norm van kracht. In figuur 9 is het effect van de huidige normstelling weergegeven op basis van de resultaten van 114 aalmonsters (30-40 cm en >45 cm) uit de periode 2009-2012. Overschrijding vindt onder de herziene normstelling voornamelijk plaats op basis van de ndl-PCB norm (bijna 50% van de monsters) en in tweede instantie op basis van de som-TEQ norm. Slechts 15% van de monsters wordt afgekeurd op basis van de dioxine-TEQ.



Figuur 9 *Aantal overschrijdingen van dioxine-TEQ, som-TEQ en ndl-PCB gehalten in mengmonsters aal (2009-2012) op basis van de herziene normstelling.*

3.6 Verandering van het percentage schone aal in de vangst in de gesloten gebieden als gevolg van herziene normstelling

In een studie door Kotterman *et al.* (2011) is onderzoek gedaan naar het percentage aal dat aan de som-TEQ norm voldeed ("schone aal") in de voor aalvangst gesloten gebieden. Hieruit bleek dat ongeveer 3.5% van de aal in de gesloten gebieden wél voldoet aan de normen. Dit percentage betreft het gemiddelde van diverse visstandsbeheerscommissies (VBC's). De sterke daling van de gehalten berekend met de herziene TEF's zou er toe kunnen leiden dat een groter percentage van de aal zou voldoen aan de huidige norm van 10 pg som-TEQ/g. De berekening van het geschatte percentage aal onder de limiet is herhaald met dezelfde dataset als in dat rapport (data 2009-2010), aangevuld met de data uit 2011 en 2012. De zelfde berekeningswijze is gehanteerd als in Kotterman *et al.* (2011), maar dit keer is gewerkt met de TEF's uit 2005 evenals de verlaagde som-TEQ-norm. Het geschatte percentage aal onder de norm in de potentiele vangst in het gesloten gebied bedraagt dan 13.2%, een substantiële toename, maar dit is nog steeds slechts een klein aandeel van de totale vangst (bijlage 6).

In het rekenmodel voor het percentage schone aal wordt de vangstsamenstelling van het benedenrivierengebied gebruikt (uit 2009), omdat deze berust op een zeer grote dataset van beroepsvangsten. Dit houdt wel in dat ook voor locaties waar volgens andere monitoringsgegevens geen of nauwelijks kleine (mannelijke) aal voorkomt (zie bijlage 2), er toch een percentage schone (kleine) aal

wordt berekend. Omdat de trend in de aalbestanden ook eerder naar grote aal dan kleine aal beweegt (bijlage 7) is op deze locaties naar verwachting sprake van een overschatting van het percentage schone aal.

Het is belangrijk op te merken dat de bovenstaande berekeningen alleen zijn uitgevoerd op de som-TEQ gehalten. Per 01-01-2012 geldt echter ook de norm voor ndl-PCB's, deze leidt tot vergelijkbare afkeuringsaantallen als op basis van de oude normen en TEF's uit 1998 (zoals hierboven besproken). Dit betekent dat naar verwachting het herberekende percentage van 13.2% schone aal toch lager zal uitpakken omdat een groot deel van die aal de norm voor ndl-PCB's zal overschrijden.

4 Conclusies

Gehalten in aal

- De gehalten van dioxines en PCB's zijn over het algemeen hoger in aal uit de gesloten gebieden dan in aal uit de niet-gesloten gebieden. In bijna alle gevallen waren de normoverschrijdende monsters afkomstig van locaties uit het gesloten gebied. Uitzonderingen zijn de locaties Amsterdam-Rijnkanaal, Kanaal Gent-Terneuzen, kanaal Wessem-Nederweert en Vossemeer. Deze locaties vallen buiten het gesloten gebied, maar de mengmonsters grote aal (>45 cm, onderzocht in 2012) van deze locaties voldeden niet aan de dioxine-TEQ, som-TEQ en/of ndl-PCB normen. Voor de locatie Amstel (Uithoorn) geldt hetzelfde, op basis van meetgegevens in kleine aal (30-40 cm) uit 2001.
- In 2012 is grotere aal (>45 cm) onderzocht van diverse locaties omdat de commerciële vangst op veel locaties uit grote alen bestaat. 13 van de 18 onderzochte mengmonsters voldeed niet aan de normen. Als vuistregel kan gesteld worden dat contaminantgehalten in mengmonsters grote aal (>45 cm) ca. 2 maal hoger waren dan die in de kleinere klasse (30-40 cm).
- Het percentage schone aal in gesloten gebieden in de potentieel commerciële vangst is opnieuw geschat, nu door het gebruik van de herziene TEF-waarden en herziene som-TEQ norm (zie onder). Het percentage schone aal neemt toe van 3.5 (data van 2009-2010) naar 13,2% (data van 2009-2012). Het grootste deel van de potentiele vangst in de gesloten gebieden voldoet nog niet aan de som-TEQ norm. Het percentage aal dat voldoet aan de ndl-PCB's norm is niet berekend omdat het model hiervoor niet is gevalideerd.

Trends in contaminantgehalten

- De gehalten in de mengmonsters aal van 30-40 cm op versgewicht ontwikkelen zich in de periode 2006-2012 in diverse richtingen. De waargenomen schommelingen in gehalten zijn gerelateerd aan de vetgehalten in de onderzochte monsters. In het IJsselmeer (bij Medemblik) nemen de gehalten op versgewicht basis enigszins af en hetzelfde lijkt te gebeuren bij de aal uit de Lek (Culemborg) en het Volkerak (nabij de sluizen). Het tegenovergestelde gebeurt bij de Maas (Eijsden) en de Rijn (Lobith).
- De waargenomen schommelingen in het vetpercentage in kleine aal (30-40 cm) worden vermoedelijk sterk beïnvloed door het aandeel mannelijke aal en vrouwelijke aal in het mengmonster.
- Door gehalten som-TEQ op vetbasis uit te drukken vindt een standaardisatie plaats en wordt het sterk variërende vetgehalte buiten beschouwing gelaten. Hieruit blijkt dat op vetbasis de gehalten niet of nauwelijks dalen, behalve in het Hollands-Diep. Om nog onduidelijke redenen zijn de gehalten in aal uit de Maas (Eijsden) gestegen. Dit geeft aan dat een wezenlijke verbetering van de verontreinigingssituatie van de onderzochte wateren nog niet is bereikt.
- De gesloten gebieden (stroomgebied van de Rijn en Maas) zijn vastgesteld in 2011 op basis van de meerjarig normoverschrijdende gehalten in de aalmonsters. Deze situatie is niet wezenlijk veranderd, omdat dioxine- en PCB-gehalten niet sterk zijn veranderd en omdat het grootste deel van de vangst normoverschrijdend is.

Grenzen van gesloten gebieden

- De gehalten van dioxines en PCB's in aal uit het Ketelmeer en IJsselmeer namen geleidelijk af van oost (Ketelmeer) naar west (IJsselmeer). De mengmonsters grote aal gevangen in het IJsselmeer nabij de Ketelbrug en het Ketelmeer voldeden niet aan de normen voor dioxines en PCB's.
- Het aal mengmonster aan de zeekant van de Haringvlietdam voldeed wel aan de normen, ondanks dat dit binnen het gesloten gebied ligt. Datzelfde geldt voor de mengmonsters aal (klein en groot) die in het zuidwestelijke deel van het Volkerak gevangen (binnen de grens van het gesloten gebied) zijn.

Effecten herziene normstelling

- Het effect van de herziene normstelling (o.a. de aanpassing van de TEF's) is dat de som-TEQ-gehalten in aal met gemiddeld 42% zijn afgenomen, terwijl de som-TEQ norm in mindere mate is gedaald (17%). Daardoor voldoet de kleinere aal (30-40 cm) op een groter aantal locaties aan de

herziene som-TEQ-norm, dan wanneer berekend met de oude norm. Echter, de nieuwe norm voor ndl-PCB's heeft tot gevolg dat het aantal normoverschrijdingen ongeveer gelijk blijft aan de oude situatie van vóór 1 januari 2012.

5 Aanbevelingen

Monitoring gehalten en aandeel schone aal
Onder de herziene normstelling voldoet het grootste deel van de aal nog niet aan de som-TEQ norm, al is het aandeel iets afgenomen van 96.5% naar 86.8%. Omdat de vroegere vangstgegevens aangeven dat met name grotere aal werd gevangen op veel locaties wordt aanbevolen om aal groter dan 45 cm te monitoren (naast de 30-40 cm aal op de trendlocaties). Dit is ook van belang om een vinger aan de pols te houden of gehalten dalen of stijgen op de langere termijn.

De nieuwe normstelling voor ndl-PCB's resulteert in een groot aantal mengmonsters aal dat de norm overschrijdt, ongeveer evenveel als de overschrijdingen van de oude som-TEQ norm (met oude TEFs). Deze gehalten zullen naast de som-TEQ bepaald worden in de toekomst. Er wordt aanbevolen om het huidige model voor berekening van het percentage schone aal ook te valideren voor ndl-PCB's.

Biologische karakterisering vangst en standaardisatie
De samenstelling van een mengmonster (lengte, vetgehalte, sexe-ratio) heeft een sterke invloed op de uiteindelijke gehalten van o.a. dioxines en PCB's. Dit verklaart waarschijnlijk ten dele de variatie in gehalten die van jaar tot jaar worden waargenomen. Mogelijk kan een inschatting van de invloed hiervan worden gemaakt als gedurende een aantal jaren de sexe-ratio van het mengmonster wordt vastgesteld (naast de lengte en gewichten van de alen en de contaminantgehalten). Vervolgens kan een statistische methode ontwikkeld worden om monitoringsdata te standaardiseren, zodat de invloed van verschillen in de samenstelling van de monsters zoals sex-ratio, vetgehalte en lengte verdisconteerd kunnen worden. Met zo'n methode kunnen trends of ruimtelijke verschillen eerder betrouwbaar worden aangetoond. Zo kunnen de resultaten omgerekend worden in een 'standaardpaling', bijvoorbeeld een vrouwelijke paling van 45 cm met een vetgehalte van 15%.

Gesloten gebieden in relatie tot contaminantgehalten op enkele locaties
De afgelopen jaren zijn diverse locaties onderzocht waar eerder niet of nauwelijks dioxine- en PCB-meetgegevens van waren verzameld. Uit deze data komt de nieuwe monsterlocatie binnen het Volkerak (ZW) naar voren waar de aalmonsters van 2012, terwijl ze in het gesloten gebied ligt, gehalten onder de som-TEQ en PCB norm bevatten. Het omgekeerde is ook aangetroffen, namelijk aalmonsters met gehalten boven de normen die uit het open gebied afkomstig zijn. Dit betreffen het Amsterdam-Rijnkanaal, kanaal Gent-Terneuzen, kanaal Wessem-Nederweert, Vossemeer, Amstel en het IJsselmeer nabij de Ketelbrug. Het is aannemelijk dat als grote aal van deze locatie op de markt komt, deze normoverschrijdend is. Aanbevolen wordt om deze gebieden ook in 2013 te monitoren.

Samenvattend:
(i) Jaarlijkse monitoring van contaminantgehalten in aal op de trendlocaties voort te zetten,
(ii) Monitoring van gehalten in grote aal (>45 cm) periodiek te herhalen, omdat deze het grootste deel van de vangst uitmaakt,
(iii) Onderzoek nabij de grenzen van de gesloten gebieden te herhalen (ter bevestiging van de huidige resultaten) en
(iv) Onderzoek te herhalen in gebieden die niet gesloten waren, maar waar de onderzochte mengmonsters wel normoverschrijdend waren.
(v) Een statistische methode uit te werken die de monitoringdata standaardiseert.

Bovenstaande aanbevelingen hangen echter af van welke informatie (lengteklassen, percentage van de vangst met normoverschrijding, aantal jaar van normoverschrijding/onderschrijding, enzovoort) de overheid nodig acht voor een evaluatie van het gesloten gebied.

Literatuur

Baras, E., Jeandrain, D., Serouge, B. en Philippart, J.C. (1998) Seasonal variations in time and space utilization by radio-tagged yellow eels *Anguilla anguilla*(L.) in a small stream, Hydrobiologia 371/372: 187–198

Belpaire C., en Goemans, G., Monitoring en normering van milieugevaarlijke stoffen in paling: bruikbaarheid en relevantie voor milieubeleid. Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer, Ministerie van de Vlaamse gemeenschap, 2004.

Belpaire, C.G.J., Goemans, G., Geeraerts, C., Quataert, P., Parmentier, K., Hagel, P., en de Boer J. (2009) Decreasing eel stocks: survival of the fattest? Ecology of freshwater fish 18: 197-214.

Van den Berg, M., Birnbaum, L., Bosveld, A. T., Brunström, B., Cook, P., Feeley, M., Giesy, J. P., Hanberg, A., Hasegawa, R., Kennedy, S. W., Kubiak, T., Larsen, J. C., van Leeuwen, F. X., Liem, A. K., Nolt, C., Peterson, R. E., Poellinger, L., Safe, S., Schrenk, D., Tillitt, D., Tysklind, M., Younes, M., Waern, F., en Zacharewski T. (1998) Toxic equivalency factors (TEFs) for PCBs, PCDDs, PCDFs for humans and wildlife, Environ Health Perspect. 106: 775–792.

van den Berg, M., Birnbaum, L.S., Denison, M., De Vito, M., Farland, W., Feeley, M., Fiedler, H., Hakansson, H., Hanberg, A., Haws, L., Rose, M., Safe, S., Schrenk, D., Tohyama, C., Tritscher, A., Tuomisto, J., Tysklind, M., Walker N., en Peterson, R.E. (2006) The 2005 World Health Organization Reevaluation of Human and Mammalian Toxic Equivalency Factors for Dioxins and Dioxin-Like Compounds, Toxicological Sciences 93, 223–241.

Bierman, S.M., Tien, N., van de Wolfshaar, K.E., Winter H.V., en de Graaf. M., (2012), Evaluation of the Dutch Eel Management Plan 2009-2011, IMARES rapport C067/12.

de Boer, J. en Hagel, P. (1994) Spatial differences and temporal trends of chlorobiphenyls in yellow eel (*Anguilla anguilla*) from inland waters of the Netherlands, The Science of the Total Environment, 141, 155-174.

de Boer, J., van der Valk, F., Kerkhoff, M.A.T., Hagel, P. en Brinkman U.A.Th. (1994), 8-year study on the elimination of PCBs and other organochlorine compounds from eel (*Anguilla anguilla*) under natural conditions, Environmental Science and Technology, 28 (13) 2242-2248.

de Boer, J., Dao, Q.T., van Leeuwen, S.P.J., Kotterman M.J.J., en Schobben, J.H.M. (2010) Thirty year monitoring of PCBs, organochlorine pesticides and tetrabromodiphenylether in eel from the Netherlands, Environmental Pollution, 158, 1228-1236

Europese Commissie, 2007, Verordening (EG) Nr. 1100/2007 van de raad van 18 september 2007 tot vaststelling van maatregelen voor het herstel van het bestand van Europese aal

Europese Commissie. 2006. Verordening (EG) Nr. 1881/2006 van de Commissie van 19 december 2006 tot vaststelling van de maximumgehalten aan bepaalde verontreinigingen in levensmiddelen

Hoogenboom, L.A.P., Kotterman, M.J.J., Hoek-van Nieuwenhuizen, M., Lee, M.K. van der, Traag, W.A. (2007) Onderzoek naar dioxines, dioxine-achtige PCB's en indicator PCB's in paling uit Nederlandse binnenwateren, RIKILT rapport 2007.003

Klein-Breteler, J.G.P. (2005) Kennisdocument Europese aal of paling, Kennisdocument 11, Sportvisserij Nederland, Bilthoven, Nederland

Kotterman, M.J.J. , Bierman, S., Lee, M.K. van der, Hoogenboom, L.A.P. en Schobben, J.H.M.(2011) Bepaling percentage aal onder de totaal-TEQ limiet in de voor aalvangst gesloten gebieden, IMARES rapport C119/11, IMARES, IJmuiden, Nederland.

Kotterman, M.J.J. en Bierman, S. (2012) Vet als een Nederlandse aal - Nieuwe inzichten over het vetgehalte van aal in relatie tot het trekgedrag. Visionair 5de jaargang, nr 25.

Kotterman, M.J.J., van der Lee, M.K. (2011). Gehaltes aan dioxines en dioxine-achtige PCBs (totaal-TEQ) in paling en wolhandkrab uit Nederlands zoetwater.IMARES rapport C011/11, IMARES, IJmuiden, Nederland.

Lee, M. K. van der, Traag, W.A., Hoek-van Nieuwenhuizen, M., Kotterman, M.J.J. en Hoogenboom, L.A.P. (2007) Onderzoek naar verontreinigingen in rode aal uit Nederlandse binnenwateren - Monitoringprogramma ten behoeve van Nederlandse sportvisserij 2004-2008, RIKILT rapport 2009.011

Lee, M. K. van der, Leeuwen, S.P.J. van, Hoek-van Nieuwenhuizen, M., Kotterman, M.J.J. en Hoogenboom, L.A.P. (2012) Verontreiniging Nederlandse schieraal 2009-2010, RIKILT rapport 2013.004
Leeuwen, S.P.J. van, Traag, W.A., Hoogenboom, L.A.P., Booij, G., Lohman, M., Dao, Q.T. en Boer, J. de. (2002) Dioxines, furanen en dioxine-achtige PCBs in aal - Een uitgebreid onderzoek naar wilde, kweek, geimporteerde en gerookte aal. RIVO rapport 34/02
Sinha, V.R.P. and Jones, J.W. (1975)The European Freshwater Eel. Oxford University Press, Liverpool.
Tesch, F.-W. 1999. Der Aal. Blackwell Wissenschafts Verlag, Berlin – Wien
Winkels, H.J. (1997) Contaminant variability in a sedimentation area of the river Rhine, Proefschrift Universiteit van Wageningen

Bijlage 1 TEF's en de berekening van TEQ

De berekening van de totaal-TEQ berust op het optellen van de "dioxineachtige" toxiciteit veroorzaakt door dioxines en die van de dioxineachtige PCB's. Omdat niet alle stoffen even giftig zijn, wordt de concentratie van een bepaalde stof vermenigvuldigd met een toxiciteitsfactor (TEF). De toxiciteit van 2,3,7,8-TCDD ("dioxine") is het hoogst, de toxiciteit van bepaalde PCB's is vele malen lager. Zo heft PCB126, de meest giftige PCB, pas bij een 10 keer hogere concentratie hetzelfde toxische effect als 2,3,7,8-TCDD. De totaal-TEQ is dan de som van toxiciteit bepaald voor de individuele stoffen. In tabel 1 staan de TEF-waarden uit 1998, zoals die in het verleden werden gebruikt voor de berekening van de TEQ en waarop de oude Europese dioxine en dioxineachtige PCB normen gebaseerd waren. Met ingang van de herziene normstelling (01-01-2012) moeten de herziene TEF's (welke bepaald zijn in 2005) worden toegepast. Het grootste verschil tussen de oude TEF (WHO 1998) en de herziene TEF-waarden (WHO 2005) is dat vooral de toxiciteit van de mono-ortho PCB's aanzienlijk naar beneden is bijgesteld.

Tabel 1
Overzicht van oude en herziene TEF's.

Naam/congeneer	WHO-TEF (1998)	WHO-TEF (2005)
2,3,7,8-TCDF	0.1	0.1
1,2,3,7,8-PeCDF	0.05	0.03
2,3,4,7,8-PeCDF	0.5	0.3
1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.1	0.1
1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.1	0.1
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.1	0.1
1,2,3,7,8,9-HxCDF	0.1	0.1
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.01	0.01
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.01	0.01
OCDF	0.0001	0.0003
2,3,7,8-TCDD	1	1
1,2,3,7,8-PeCDD	1	1
1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.1	0.1
1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.1	0.1
1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.1	0.1
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.01	0.01
OCDD	0.0001	0.0003
PCB 81	0.0001	0.0003
PCB 77	0.0001	0.0001
PCB 126	0.1	0.1
PCB 169	0.01	0.03
PCB 123	0.0001	0.00003
PCB 118	0.0001	0.00003
PCB 114	0.0005	0.00003
PCB 105	0.0001	0.00003
PCB 167	0.00001	0.00003
PCB 156	0.0005	0.00003
PCB 157	0.0005	0.00003
PCB 189	0.0001	0.00003

Bijlage 2 Biologische data van de rode aal monsters

In deze bijlage is de biologische data weergegeven van de aal mengmonsters van 2009-2012. De data van 2006-2008 is weergegeven in van der Lee *et al.* (2009).De herkomst data van de aal uit 2001 is weergegeven in van Leeuwen *et al.*, 2002.

Biologische data 2012.

Vangstlocatie*	Locatie binnen gesloten gebied?	Lengte klasse (cm)	Aantal**	Sexe ratio***		Gemiddelde lengte (cm)	Gemiddeld gewicht (gram)
				Man	Vrouw		
Amsterdam-Rijnkanaal, Muiden	Nee	30-40	25	14	11	34	76
		>45	9	0	9	56	396
Binnenbedijkte Maas (Hoekse Waard) Z-H	Nee	30-40	25	0	25	37	86
		>45	22	0	22	55	317
Haringvlietdam (zeekant, binnen 500 meter grens)	Ja	30-40****	5	0	5	43	107
		>45	14	0	14	52	175
Hollands Diep	Ja	30-40	25	2	23	36	91
		>45****	23	0	23	57	413
IJssel, Deventer	Ja	30-40	8	0	8	37	87
		>45	21	0	21	60	432
Ketelmeer (IJsseloog zuidkant)	Ja	30-40	23	n.b.	n.b.	36	99
		>45	11	0	11	55	346
IJsselmeer, Medemblik	Nee	30-40	25	8	17	36	88
		>45	25	0	25	50	255
		>55	9	0	9	60	505
Kanaal Gent-Terneuzen	Nee	30-40	10	5	5	35	85
		>45	17	0	17	53	299
Kanaal Wessem-Nederweert	Nee	30-40	0	n.b.	n.b.	-	-
		>45	5	0	5	56	406
Lek, Culemborg	Ja	30-40	25	2	23	36	89
		>45	22	0	22	55	342
Maas, Eijsden	Ja	30-40	11	1	10	38	92
		>45	17	0	17	62	477
Nieuwe Maas, Pernis tot Botlek	Ja	30-40	22	2	20	37	86
		>45	22	0	22	53	287
Rijn, Lobith	Ja	>45	20	0	20	65	579
Volkerak (sluizen)	Ja	30-40	25	2	23	35	87
		>45	25	0	25	54	335
Volkerak (Zuid-West)	Ja	30-40	25	6	19	35	81
		>45	22	0	22	51	269
Vossemeer	Nee	30-40	25	3	22	35	73
		>45	16	0	16	52	281
Waal Tiel	Ja	30-40	13	2	11	34	78
		>45	21	0	21	61	440
Zijkanaal-C	Ja	30-40	23	6	17	36	87
		>45	23	0	23	59	425

* Trendlocaties

** Het aantal individuele alen binnen een mengmonster

*** n.b.: niet bepaald. Van de alen van 45-50 cm is het geslacht vastgesteld. In het geval van monsters >50 cm bestaat het geheel uit vrouwtjes (Kotterman *et al.*, 2011).

**** Niet onderzocht

Biologische data 2011.

Vangstlocatie*	Aantal**	Gemiddelde lengte (cm)	Gemiddeld gewicht (gram)
Afgedamde Maas - Andelse Maas	22	36	92.4
Amsterdam-Rijnkanaal	9	39.9	131.4
Bakkerskil (Buitendijkse waterloop Biesbosch)	22	61.4	539.7
Belterwijde	25	35.4	85.9
Binnen bedijkte maas (Hoekse waard), ZH	25	36.8	82.8
Dortsche Biesbosch (Koekplaat)	25	34.7	81.6
Hollands Diep	25	34.8	93.6
IJssel, Deventer	25	34.8	77.8
IJsselmeer Medemblik	25	34.6	79
Ijsselmeer tussen Ketelbrug en Flevocentrale	7	41	153.9
Kanaal Gent-Terneuzen	7	47.5	204
Kanaal Wessem-Nederweert	9	46.8	204.2
Ketelmeer, Oostelijk deel	24	35.5	92.3
Lek, Culemborg	25	36.1	84
Maas, Eijsden	24	34.4	78.9
Maas thv Maasbommel	14	51.6	328
Maasplaasen bij Roermond	9	46.7	210.3
Markiezaatmeer	25	33.6	73
Nieuwe Maas -Krimpen a/d Lek	25	34.5	85.3
Nieuwe Maas, Pernis tot Botlek	24	37.2	109
Noordhollands Kanaal (Akersloot)	13	47.7	251
Oostvoornsemeer	25	42.8	130.5
Rijn (Rijnsburg tussen Leiden en Katwijk)	25	39.5	129.8
Rijn, Lobith	23	43	168.2
Twentekanaal Wiene-Goor	6	54.3	277.8
Volkerak	25	35.7	87.5
Vossemeer	25	36	84.3
Waal Tiel	6	46.4	213

* Trendlocaties

** Het aantal individuele alen binnen een mengmonster

Biologische data 2010.

Vangstlocatie*	Aantal**	Gemiddelde lengte (cm)	Gemiddeld gewicht (gram)
Amer HD61-63	25	35.8	88.3
Dortsche Biesbosch (Koekplaat)	17	36.8	89.3
IJssel, Deventer	15	40.7	129.4
IJsselmeer Medemblik	25	35.7	89.1
Lek, Culemborg	24	36.8	92.8
Maas, Eijsden	25	37.7	104.2
Rijn, Lobith	14	41.4	127.9
Volkerak	25	36.5	93.8
Waal Tiel	15	36.7	82.9
Hollands Diep	22	36.2	96.4
Markiezaatsmeer	24	35.8	93.5
Schermerboezem t.h.v. Spijkerboor	20	35.7	83.9
Vossemeer	25	33.6	76.7
Westkapelsche Watergang t.h.v. Grijpskerke	16	43.3	141.4
Hoeksche Waard, noord van "Groote Gat" thv Vredelust	25	38.4	100.8
Nieuwkoopse Plassen	25	35.9	88.6
Hollandse IJssel, Gouderak	25	42.0	128.6
Binnenbedijkte Maas (Hoekse Waard)	25	36.8	82.5
Binnenbedijkte Maas (Hoekse Waard)	15	61.5	466.9
Veerse Meer	25	40.8	102.4
Oostvoornse Meer	25	42.7	125.5
Brielse Meer	16	36.2	85.2
Oosterschelde	25	38.8	83.0
Grevelingenmeer	25	51.7	252.9

* Trendlocaties zijn vet gedrukt

** Het aantal individuele alen binnen een mengmonster

Biologische data 2009. In 2009 zijn 3 lengteklassen aal bemonsterd (zie onderstaande tabel) ten behoeve van de meting van kwik. De meting van dioxines en PCB's, OCP's en PBDE's is alleen uitgevoerd in de lengteklasse 30-40 cm.

Vangstlocatie*	**Lengteklasse**	**Aantal****	**Gemiddelde lengte (cm)**	**Gemiddeld gewicht (gram)**
Amer HD61-63	Aal <30cm	7	23.9	26.1
Amer HD61-63	Aal 30-40cm	15	36.3	100.3
Amer HD61-63	Aal >40cm	15	50.5	284.8
Belterwijde	Aal <30cm	8	29.7	46.3
Belterwijde	Aal 30-40cm	25	34.3	74.3
Belterwijde	Aal >40cm	15	50.9	261.1
Dortsche Biesbosch t.n.v. Koekplaat	Aal <30cm	15	25.2	28.5
Dortsche Biesbosch t.n.v. Koekplaat	Aal 30-40cm	18	36.4	100.6
Dortsche Biesbosch t.n.v. Koekplaat	Aal >40cm	13	49.2	241.3
Haringvliet West	Aal <30cm	15	25.9	31.4
Haringvliet West	Aal 30-40cm	25	36.2	87.8
Haringvliet West	Aal >40cm	15	46.1	194.1
Hollands Diep	Aal <30cm	15	26.4	36.2
Hollands Diep	Aal 30-40cm	25	34.6	86.8
Hollands Diep	Aal >40cm	15	51.8	308.1
Hollandse IJssel, Gouderak	Aal <30cm	0		
Hollandse IJssel, Gouderak	Aal 30-40cm	9	39.3	102.6
Hollandse IJssel, Gouderak	Aal >40cm	15	48.5	195.9
IJssel,Deventer	Aal <30cm	1	28.8	46.0
IJssel,Deventer	Aal 30-40cm	22	36.2	91.1
IJssel,Deventer	Aal >40cm	15	51.4	282.6
IJsselmeer,Medemblik	Aal <30cm	15	26.4	30.9
IJsselmeer,Medemblik	Aal 30-40cm	25	34.7	81.1
IJsselmeer,Medemblik	Aal >40cm	15	51.7	318.6
Ketelmeer "achter dijk" Ramsdiep	Aal <30cm	10	25.6	33.6
Ketelmeer "achter dijk" Ramsdiep	Aal 30-40cm	25	34.2	73.3
Ketelmeer "achter dijk" Ramsdiep	Aal >40cm	15	52.5	291.7
Ketelmeer ZO van IJsseloog	Aal <30cm	15	25.0	29.7
Ketelmeer ZO van IJsseloog	Aal 30-40cm	25	36.4	104.4
Ketelmeer ZO van IJsseloog	Aal >40cm	15	54.6	376.1
Lauwersmeer	Aal <30cm	15	25.1	33.5
Lauwersmeer	Aal 30-40cm	25	34.5	92.5
Lauwersmeer	Aal >40cm	15	48.9	290.3
Lek Culemborg	Aal <30cm	10	27.4	45.9
Lek Culemborg	Aal 30-40cm	25	36.0	92.4
Lek Culemborg	Aal >40cm	15	49.4	244.5
Maas,Eijsden	Aal <30cm	4	28.0	38.3
Maas,Eijsden	Aal 30-40cm	25	35.0	74.9
Maas,Eijsden	Aal >40cm	15	51.0	277.0
Noordzeekanaal Zijkanaal C	Aal <30cm	13	27.2	44.2
Noordzeekanaal Zijkanaal C	Aal 30-40cm	25	35.8	96.2
Noordzeekanaal Zijkanaal C	Aal >40cm	15	49.7	295.9
Rijn,Lobith	Aal <30cm	0		
Rijn,Lobith	Aal 30-40cm	5	36.9	90.6
Rijn,Lobith	Aal >40cm	12	59.0	467.6
Volkerak	Aal <30cm	15	24.6	31.3
Volkerak	Aal 30-40cm	25	34.3	76.6
Volkerak	Aal >40cm	15	49.1	244.8
Waal Tiel	Aal <30cm	1	26.7	33.0
Waal Tiel	Aal 30-40cm	4	35.5	73.0
Waal Tiel	Aal >40cm	15	59.8	471.7

* Trendlocaties zijn vet gedrukt
** Het aantal individuele alen binnen een mengmonster

Bijlage 3 Gehalten van dioxines en PCB's voor alle locaties uit 2001 en 2006-2012

De dioxine-TEQ, dl-PCB-TEQ en som-TEQ gehalten zijn berekend met behulp van TEF's uit 2005 (pg/g). Som-ndl-PCB gehalten uitgedrukt in ng/g. Beide is conform de herziene normstelling per 01-01-2012 (EC 1881/2006).

Jaar	HERKOMST	POSITIE	TYPE / lengteklasse	Vet %	TOTAAL DIOXINEN (UB)	TOTAAL DL PCB'S (UB).	TOTAAL DIOXINEN + DL-PCB'S (UB).	TOTAAL ndl-PCB'S (UB)
2001	AARKANAAL	TER AAR	30 - 40 CM	14.2	1.3	2.6	3.9	190
2006	AMER	HD61-HD63	<30 CM	8.0	2.7	14	16	892
2006	AMER	HD61-HD63	>40 CM	25.0	9.3	37	47	1476
2008	AMER	HD61-HD63	30 - 40 CM	15.9	2.6	16	19	786
2009	AMER	HD61-HD63	30 - 40 CM	20.3	3.9	19	23	1272
2010	AMER	HD61-HD63	30 - 40 CM	15.9	3.1	15	18	877
2007	AMER	HD61-HD63 KANAAL DOOR VOORNE	30 - 40 CM	19.2	3.7	18	22	1207
2006	AMER	HD61-HD64	30 - 40 CM	13.3	5.3	25	30	1214
2001	AMSTEL	UITHOORN	30 - 40 CM	19.1	1.4	2.5	3.9	503
2001	AMSTERDAM-RIJNKANAAL		30 - 40 CM	18.2	2.7	5.4	8.1	377
2011	AMSTERDAM-RIJNKANAAL		30 - 50 CM	14.9	2.8	11	14	445
2012	AMSTERDAM-RIJNKANAAL	MUIDEN	30 - 40 CM	7.6	1.8	5.8	7.6	247
2012	AMSTERDAM-RIJNKANAAL	MUIDEN	>45 CM	16.8	3.1	3.3	17	663
2009	BELTERWIJDE		30 - 40 CM	4.7	0.24	0.55	0.80	12
2011	BELTERWIJDE		30 - 40 CM	19.0	0.89	2.0	2.9	34
2006	BIESBOSCH	DORDTSCHE, KOEKPLAAT	<30 CM	6.2	5.2	13	18	819
2006	BIESBOSCH	DORDTSCHE, KOEKPLAAT	30 - 40 CM	14.6	12	25	37	1097
2006	BIESBOSCH	DORDTSCHE, KOEKPLAAT	>40 CM	17.5	15	32	47	1237
2007	BIESBOSCH	DORDTSCHE, KOEKPLAAT	30 - 40 CM	13.2	10	16	26	1062
2008	BIESBOSCH	DORDTSCHE, KOEKPLAAT	30 - 40 CM	14.5	9.9	21	31	1069
2009	BIESBOSCH	DORDTSCHE, KOEKPLAAT	30 - 40 CM	14.0	11	21	32	1211
2010	BIESBOSCH	DORDTSCHE, KOEKPLAAT	30 - 40 CM	12.2	8.9	22	31	1214
2011	BIESBOSCH	DORDTSCHE, KOEKPLAAT	30 - 40 CM	8.5	8.7	17	26	1473
2006	BIESBOSCH	GAT VAN DE NOORDERKLIP	<30 CM	5.1	1.5	7.7	9.1	668
2006	BIESBOSCH	GAT VAN DE NOORDERKLIP	30 - 40 CM	11.5	3.1	15	18	899
2006	BIESBOSCH	GAT VAN DE NOORDERKLIP	>40 CM	19.5	4.9	21	26	1533
2010	BINNENBEDIJKTE MAAS	HOEKSE WAARD	30 - 40 CM	5.5	0.35	3.8	4.1	348
2010	BINNENBEDIJKTE MAAS	HOEKSE WAARD	>40 CM	21.4	0.88	3.6	4.4	86
2011	BINNENBEDIJKTE MAAS	HOEKSE WAARD	30 - 40 CM	6.2	0.42	3.4	3.8	336
2012	BINNENBEDIJKTE MAAS	HOEKSE WAARD	30 - 40 CM	2.4	0.23	0.9	1.1	117
2012	BINNENBEDIJKTE MAAS	HOEKSE WAARD	>45 CM	12.4	0.57	2.2	2.8	72
2010	BINNENBEDIJKTE MAAS	HOEKSE WAARD, NOORD VAN GROOTE GAT	30 - 40 CM	11.9	0.19	0.71	0.90	34
2010	BRIELSE MEER		30 - 40 CM	8.4	0.85	3.5	4.3	120
2007	GOOIMEER		30 - 40 CM	12.4	0.42	1.5	1.9	31
2001	GOOIMEER	NAARDEN	30 - 40 CM	16.8	0.88	1.6	2.5	39
2010	GREVELINGENMEER		30 - 40 CM	17.2	1.6	3.1	4.8	42
2006	HARINGVLIET	KORENDIJKSE GEUL	<30 CM	8.1	2.2	9.7	12	711
2006	HARINGVLIET	KORENDIJKSE GEUL	30 - 40 CM	15.2	4.4	16	20	791
2006	HARINGVLIET	KORENDIJKSE GEUL	>40 CM	18.7	7.0	31	38	1578
2001	HARINGVLIET	OOST	30 - 40 CM	11.7	4.3	10	14	943
2006	HARINGVLIET	OOST	<30 CM	5.9	2.1	8.6	10.7	579
2006	HARINGVLIET	OOST	30 - 40 CM	10.4	4.0	14	18	595
2006	HARINGVLIET	OOST	>40 CM	15.3	4.0	19	23	1027
2001	HARINGVLIET	WEST	30 - 40 CM	19.1	5.9	13	19	957
2006	HARINGVLIET	WEST	<30 CM	5.2	1.6	6.9	8.5	551
2006	HARINGVLIET	WEST	30 - 40 CM	10.8	2.7	9.9	13	609
2006	HARINGVLIET	WEST	>40 CM	18.8	4.5	16	21	870
2008	HARINGVLIET	WEST	30 - 40 CM	8.4	1.5	6.0	7.4	442
2009	HARINGVLIET	WEST	30 - 40 CM	14.0	2.1	8.1	10	548

Jaar	HERKOMST	POSITIE	TYPE / lengteklasse	Vet %	TOTAAL DIOXINEN (UB)	TOTAAL DL PCB'S (UB).	TOTAAL DIOXINEN + DL-PCB'S (UB).	TOTAAL ndl-PCB'S (UB)
2001	HOLLANDS DIEP		30 - 40 CM	21.8	6.1	14	20	1420
2006	HOLLANDS DIEP		<30 CM	7.26	1.7	13	14	705
2006	HOLLANDS DIEP		30 - 40 CM	12.7	3.3	19	22	1012
2006	HOLLANDS DIEP		>40 CM	24.2	7.6	34	42	1375
2008	HOLLANDS DIEP		30 - 40 CM	19.7	4.1	22	26	1187
2009	HOLLANDS DIEP		30 - 40 CM	17.0	2.8	13	16	807
2010	HOLLANDS DIEP		30 - 40 CM	20.5	2.7	13	15	545
2011	HOLLANDS DIEP			23.0	3.9	16	20	783
2012	HOLLANDS DIEP		30 - 40 CM	11.9	2.1	9.7	12	596
2010	HOLLANDSE IJSSEL		30 - 40 CM	24.0	8.6	28	37	1921
2008	HOLLANDSE IJSSEL	GOUDERAK	30 - 40 CM	9.02	3.2	7.7	11	393
2009	HOLLANDSE IJSSEL	GOUDERAK	30 - 40 CM	14.8	3.6	11	14	863
2001	IJSSEL	DEVENTER	30 - 40 CM	10.6	1.1	3.5	4.6	267
2006	IJSSEL	DEVENTER	30 - 40 CM	4.5	0.5	3.2	3.7	192
2006	IJSSEL	DEVENTER	<30 CM	6.08	0.77	4.4	5.1	236
2006	IJSSEL	DEVENTER	>40 CM	24.3	4.6	24.5	29	913
2007	IJSSEL	DEVENTER	30 - 40 CM	9.1	1.3	5.8	7.0	282
2008	IJSSEL	DEVENTER	30 - 40 CM	11.29	1.0	5.0	6.0	164
2009	IJSSEL	DEVENTER	30 - 40 CM	9.2	1.0	6.0	7.0	283
2010	IJSSEL	DEVENTER	30 - 40 CM	18.1	1.2	7.6	8.8	421
2011	IJSSEL	DEVENTER	30 - 40 CM	7.7	1.2	5.1	6.3	255
2012	IJSSEL	DEVENTER	30 - 40 CM	5.58	0.79	4.2	5.0	218
2012	IJSSEL	DEVENTER	>45 CM	18.5	3.2	2.4	16	492
2001	IJSSELMEER	AFSLUITDIJK	30 - 40 CM	18.6	1.9	4.1	6.0	113
2012	IJSSELMEER	BOVEN LELYSTAD	30 - 40 CM	14.2	3.3	7.0	10	267
2012	IJSSELMEER	DIJK ENKHUIZEN-LELYSTAD	30 - 40 CM	16.4	1.5	3.3	4.7	84
2001	IJSSELMEER	ENKHUIZEN	30 - 40 CM	18.0	2.8	5.6	8.4	163
2012	IJSSELMEER	LELYSTAD 8 KM VAN KETELBRUG	30 - 40 CM	22.2	2.4	5.4	7.7	208
2012	IJSSELMEER	LELYSTAD 8 KM VAN KETELBRUG	>45 CM	25.1	3.9	8.7	13	308
2007	IJSSELMEER	LEMMER	30 - 40 CM	17.6	1.5	4.1	5.6	60
2008	IJSSELMEER	LEMMER	30 - 40 CM	14.1	0.83	2.8	3.6	57
2001	IJSSELMEER	MEDEMBLIK	30 - 40 CM	21.7	2.1	3.4	5.5	120
2006	IJSSELMEER	MEDEMBLIK	<30 CM	8.5	0.53	1.9	2.4	48
2006	IJSSELMEER	MEDEMBLIK	>40 CM	18.8	1.2	4.8	6.0	101
2006	IJSSELMEER	MEDEMBLIK	30 - 40 CM	26.2	1.5	4.7	6.2	103
2007	IJSSELMEER	MEDEMBLIK	30 - 40 CM	26.2	1.6	4.9	6.5	73
2008	IJSSELMEER	MEDEMBLIK	30 - 40 CM	20.1	1.3	3.1	4.4	84
2009	IJSSELMEER	MEDEMBLIK	30 - 40 CM	12.2	0.74	2.4	3.1	46
2010	IJSSELMEER	MEDEMBLIK	30 - 40 CM	14.9	0.64	2.9	3.5	58
2011	IJSSELMEER	MEDEMBLIK	30 - 40 CM	9.8	0.46	1.7	2.2	44
2012	IJSSELMEER	MEDEMBLIK	30 - 40 CM	11.3	0.57	1.4	2.0	33
2012	IJSSELMEER	MEDEMBLIK	>55 CM	17.6	0.89	2.3	3.2	50
2012	IJSSELMEER	MEDEMBLIK	>45 CM	22.0	1.0	0.4	4	53
2001	IJSSELMEER	MONDING KETEKMEER	30 - 40 CM	17.8	3.9	8.4	12	484
2001	IJSSELMEER	STAVOREN	30 - 40 CM	18.9	1.9	3.9	5.9	104
2001	IJSSELMEER	URK	30 - 40 CM	21.1	3.9	7.0	11	324
2012	IJSSELMEER	URK 3 KM VAN KETELBRUG	30 - 40 CM	8.02	2.3	6.1	8.3	190
2011	KANAAL GENT-TERNEUZEN			12.1	1.9	6.6	8.5	268
2012	KANAAL GENT-TERNEUZEN		30 - 40 CM	4.73	0.67	2.6	3.3	195
2012	KANAAL GENT-TERNEUZEN		>45 CM	18.9	1.5	8.3	10	484
2012	KETELBRUG	URK NOORDKANT	30 - 40 CM	13.0	2.5	6.2	8.7	264
2012	KETELBRUG	URK NOORDKANT	>45 CM	24.8	5.0	10	15	350
2001	KETELMEER		30 - 40 CM	17.7	2.6	7.7	10	388
2012	KETELMEER	BRUG ZUIDKANT	30 - 40 CM	11.6	2.9	7.0	9.9	369
2012	KETELMEER	BRUG ZUIDKANT	>45 CM	18.4	5.4	12	18	604
2012	KETELMEER	IJSSELOOG ZUIDKANT	30 - 40 CM	10.4	2.1	6.8	8.9	336
2012	KETELMEER	IJSSELOOG ZUIDKANT	>45 CM	17.2	4.9	16	21	627
2006	KETELMEER	KETELHAVEN	<30 CM	3.33	0.44	2.3	2.7	96
2006	KETELMEER	KETELHAVEN	30 - 40 CM	7.9	0.9	3.9	4.7	123
2006	KETELMEER	KETELHAVEN	>40 CM	10.4	1.8	7.9	9.7	255
2012	KETELMEER	NOORDKANT	30 - 40 CM	8.11	2.9	6.4	9.3	266
2012	KETELMEER	NOORDKANT	>45 CM	20.8	4.1	9.4	13	324
2008	KETELMEER	RAMSDIEP	30 - 40 CM	7.47	0.61	2.5	3.1	71
2009	KETELMEER	RAMSDIEP	30 - 40 CM	7.3	0.48	2.4	2.9	82
2007	KETELMEER	ZO VAN IJSSELOOG	30 - 40 CM	17.9	2.6	12	15	494
2009	KETELMEER	ZO VAN IJSSELOOG	30 - 40 CM	27.6	2.7	13	16	448
2008	KETELMEER	ZO VAN KETELOOG	30 - 40 CM	22.7	2.8	11	14	473
2012	KETELMEER	ZUIDKANT	30 - 40 CM	8.96	2.8	6.4	9.1	335

Jaar	HERKOMST	POSITIE	TYPE / lengteklasse	Vet %	TOTAAL DIOXINEN (UB)	TOTAAL DL PCB'S (UB).	TOTAAL DIOXINEN + DL-PCB'S (UB).	TOTAAL ndl-PCB'S (UB)
2001	LAUWERSMEER		30 - 40 CM	20.1	1.0	1.9	2.9	59
2009	LAUWERSMEER		30 - 40 CM	12.1	0.49	1.0	1.5	25
2001	LEK	CULEMBORG	30 - 40 CM	14.3	3.1	7.5	11	585
2006	LEK	CULEMBORG	<30 CM	5.61	1.6	7.7	9.3	350
2006	LEK	CULEMBORG	30 - 40 CM	10.4	2.6	11.9	14.5	565
2006	LEK	CULEMBORG	>40 CM	18.7	6.2	24.6	30.8	1054
2007	LEK	CULEMBORG	30 - 40 CM	17.8	4.7	15	20	731
2008	LEK	CULEMBORG	30 - 40 CM	14.5	2.4	11	13	415
2009	LEK	CULEMBORG	30 - 40 CM	11.8	2.0	8.3	10	411
2010	LEK	CULEMBORG	30 - 40 CM	15.2	2.2	10	13	462
2011	LEK	CULEMBORG	30 - 40 CM	11.4	1.8	8.4	10	469
2012	LEK	CULEMBORG	30 - 40 CM	6.39	1.3	4.8	6.1	316
2012	LEK	CULEMBORG	>45 CM	13.8	3.0	2.1	13	560
2001	LINGE	RHENOY	30 - 40 CM	3.9	0.28	0.69	0.97	56
2007	LOOSDRECHTSE PLASSEN		30 - 40 CM	19.3	0.65	1.9	2.6	30
2001	MAAS	EIJSDEN	30 - 40 CM	6.0	0.36	3.5	3.8	901
2001	MAAS	KEIZERSVEER	30 - 40 CM	20.5	2.1	11	13	1483
2001	MAAS	VENLO	30 - 40 CM	10.3	0.91	6.6	7.5	1090
2007	MAAS	BOVEN ROERMOND	30 - 40 CM	7.1	0.57	8.2	8.8	731
2006	MAAS	EIJSDEN	30 - 40 CM	2.7	0.3	3.3	3.6	213
2006	MAAS	EIJSDEN	>40 CM	27.3	1.2	22.2	23	1366
2007	MAAS	EIJSDEN	30 - 40 CM	8.2	0.33	6.1	6.4	491
2008	MAAS	EIJSDEN	30 - 40 CM	5.16	0.26	3.7	4.0	245
2009	MAAS	EIJSDEN	30 - 40 CM	5.5	0.32	4.5	4.8	412
2010	MAAS	EIJSDEN	30 - 40 CM	7.8	0.45	6.2	6.6	389
2011	MAAS	EIJSDEN	30 - 40 CM	6.8	0.54	10	10	716
2012	MAAS	EIJSDEN	30 - 40 CM	4.37	0.44	6.7	7.2	441
2012	MAAS	EIJSDEN	>45 CM	13.35	0.74	2.9	13	622
2006	MAAS	KEIZERSVEER	<30 CM	7.64	0.66	6.7	7.3	468
2006	MAAS	KEIZERSVEER	>40 CM	18.2	1.7	21.6	23	1392
2006	MAAS	KEIZERSVEER	30 - 40 CM	21.0	1.5	17.6	19	1115
2007	MAAS	MAASBOMMEL	30 - 40 CM	7.3	0.45	5.4	5.9	420
2011	MAAS	MAASBOMMEL	30 - 70 CM	19.1	1.0	12	13	778
2012	MAAS	NIEUWE (PERNIS TOT BOTLEK)	30 - 40 CM	12.66	2.5	8.3	11	369
2012	MAAS	NIEUWE (PERNIS TOT BOTLEK)	>45 CM	21.41	5.2	13	19	475
2008	MAAS	ROERMOND	30 - 40 CM	3.15	0.33	4.1	4.4	245
2001	MAAS-WAAL KANAAL	MALDEN	30 - 40 CM	11.1	1.6	7.1	8.7	765
2006	MAAS-WAAL KANAAL	MALDEN	30 - 40 CM	6.7	1.0	9.7	11	622
2006	MAAS-WAAL KANAAL	MALDEN	>40 CM	28.2	4.7	41	46	1770
2001	MARKERMEER	ENKHUIZEN	30 - 40 CM	14.9	1.8	3.5	5.3	108
2001	MARKERMEER	KUIL VAN MARKEN	30 - 40 CM	17.8	1.4	2.5	3.9	48
2008	MARKERMEER	LELYSTAD	30 - 40 CM	11.10	0.77	2.1	2.9	42
2007	MARKERMEER	EDAM	30 - 40 CM	17.7	1.2	3.4	4.5	31
2008	MARKERMEER	EDAM	30 - 40 CM	15.27	1.0	2.5	3.6	32
2007	MARKERMEER	LELYSTAD	30 - 40 CM	14.9	0.88	2.8	3.7	41
2010	MARKIEZAATMEER		30 - 40 CM	6.4	0.23	1.2	1.5	61
2011	MARKIEZAATMEER		30 - 40 CM	5.8	0.33	1.1	1.5	24
2001	MERWEDE	NIEUWE	30 - 40 CM	22.8	7.4	15	23	1559
2006	MERWEDE	NIEUWE	<30 CM	8.89	2.6	12	15	644
2006	MERWEDE	NIEUWE	30 - 40 CM	14.1	4.6	19.2	24	950
2006	MERWEDE	NIEUWE	>40 CM	28.4	10.4	34.6	45	2612
2006	MERWEDE	NIEUWE, OTTERSLUIS	<30 CM	6.99	3.3	12	15	735
2006	MERWEDE	NIEUWE, OTTERSLUIS	30 - 40 CM	15.9	8.0	23	31	909
2006	MERWEDE	NIEUWE, OTTERSLUIS	>40 CM	19.4	8.3	26	34	1002
2011	NIEUWE MAAS	KRIMPEN AAN DE LEK	30 - 40 CM	13.7	2.8	9.4	12	503
2011	NIEUWE MAAS	PERNIS TOT BOTLEK		10.5	3.2	6.9	10	292
2010	NIEUWKOOPSE PLASSEN		30 - 40 CM	25.1	0.51	1.4	1.9	40
2001	NOORDHOLLANDS KANAAL	AKERSLOOT	30 - 40 CM	3.7	0.21	0.30	0.51	11
2011	NOORDHOLLANDS KANAAL	AKERSLOOT	30 - 70 CM	15.6	0.59	2.0	2.6	55
2007	NOORDZEE KANAAL	JAN VAN RIEBEECKHAVEN	30 - 40 CM	17.5	9.7	6.0	16	245
2008	NOORDZEE KANAAL	JAN VAN RIEBEECKHAVEN	30 - 40 CM	8.12	19	3.3	22	212
2001	NOORDZEE KANAAL	KRUITHAVEN	30 - 40 CM	9.0	1.5	1.8	3.3	145
2001	NOORDZEE KANAAL	VELSEN/IJMUIDEN	30 - 40 CM	5.9	0.80	1.8	2.6	139
2008	NOORDZEE KANAAL	ZIJKANAAL-C	30 - 40 CM	14.54	4.2	11	15	345
2009	NOORDZEE KANAAL	ZIJKANAAL-C	30 - 40 CM	10.6	4.1	4.9	9.0	218
2011	NOORDZEE KANAAL	ZIJKANAAL-C		8.2	0.57	2.3	2.9	340
2012	NOORDZEE KANAAL	ZIJKANAAL-C	30 - 40 CM	2.06	1.4	4.1	5.4	227
2012	NOORDZEE KANAAL	ZIJKANAAL-C	>45 CM	17.81	4.5	1.5	16	528

Jaar	HERKOMST	POSITIE	TYPE / lengteklasse	Vet %	TOTAAL DIOXINEN (UB)	TOTAAL DL PCB'S (UB).	TOTAAL DIOXINEN + DL-PCB'S (UB).	TOTAAL ndl-PCB'S (UB)
2008	OOSTERSCHELDE		30 - 40 CM	8.19	0.6	2.4	3.1	27
2010	OOSTERSCHELDE		30 - 40 CM	7.7	0.39	2.6	3.0	32
2010	OOSTVOORNSEMEER		30 - 40 CM	10.9	1.5	5.0	6.6	306
2011	OOSTVOORNSEMEER		30 - 60 CM	16.0	2.6	5.6	8.2	321
2001	PRINSES MARGRIETKANAAL	SUAWOUDE	30 - 40 CM	15.2	0.63	1.3	1.9	43
2007	PRINSES MARGRIETKANAAL	SUAWOUDE	30 - 40 CM	16.5	0.69	3.0	3.6	46
2001	RIJN	LOBITH	30 - 40 CM	12.1	2.1	7.0	9.1	489
2006	RIJN	LOBITH	<30 CM	3.75	1.3	7.1	8.4	407
2006	RIJN	LOBITH	30 - 40 CM	4.2	0.8	4.8	5.7	247
2006	RIJN	LOBITH	>40 CM	29.2	5.1	28.5	33.6	925
2007	RIJN	LOBITH	30 - 40 CM	6.6	1.2	6.9	8.1	320
2008	RIJN	LOBITH	30 - 40 CM	9.22	1.1	7.8	8.9	283
2009	RIJN	LOBITH	30 - 40 CM	8.6	1.0	7.2	8.3	250
2010	RIJN	LOBITH	30 - 40 CM	11.1	1.4	14	16	565
2011	RIJN	LOBITH	30 - 60 CM	12.6	2.2	13	15	555
2012	RIJN	LOBITH	>45 CM	27.19	2.1	0.2	13	751
2001	ROER	VLODROP	30 - 40 CM	7.2	0.98	5.0	6.0	558
2006	ROER	VLODROP	30 - 40 CM	20.8	3.0	35	38	1327
2006	ROER	VLODROP	>40 CM	24.7	2.9	33	36	1363
2010	SCHERMERBOEZEM	SPIJKERBOOR	30 - 40 CM	10.7	0.43	1.7	2.1	33
2007	SNEEKERMEER		30 - 40 CM	12.20	0.57	1.7	2.3	32
2001	TWENTEKANAAL	HENGELO	30 - 40 CM	7.1	0.58	2.2	2.8	135
2006	TWENTEKANAAL	HENGELO	30 - 40 CM	2.5	0.32	1.6	2.0	115
2006	TWENTEKANAAL	HENGELO	>40 CM	24.0	2.4	16	18	433
2001	VECHT	OMMEN	30 - 40 CM	6.6	0.33	1.1	1.4	53
2006	VECHT	OMMEN	30 - 40 CM	3.4	0.27	1.0	1.3	36
2006	VECHT	OMMEN	<30 CM	3.99	0.27	1.4	1.7	64
2006	VECHT	OMMEN	>40 CM	16.2	0.49	3.7	4.1	129
2010	VEERSE MEER		30 - 40 CM	11.0	0.55	1.6	2.2	20
2001	VELUWEMEER	HARDERWIJK	30 - 40 CM	11.0	0.46	1.9	2.4	46
2001	VOLKERAK		30 - 40 CM	12.7	3.5	5.3	8.8	313
2006	VOLKERAK	SLUIZEN	<30 CM	2.7	1.3	2.2	3.4	164
2006	VOLKERAK	SLUIZEN	30 - 40 CM	9.9	3.3	7.0	10	384
2006	VOLKERAK	SLUIZEN	>40 CM	21.3	9.1	18	27	720
2007	VOLKERAK	SLUIZEN	30 - 40 CM	20.7	7.4	10	18	463
2008	VOLKERAK	SLUIZEN	30 - 40 CM	14.2	3.7	7.6	11	295
2009	VOLKERAK	SLUIZEN	30 - 40 CM	11.9	2.3	5.5	7.9	303
2010	VOLKERAK	SLUIZEN	30 - 40 CM	19.2	3.5	8.6	12	422
2011	VOLKERAK	SLUIZEN	30 - 40 CM	10.5	2.8	5.9	8.7	300
2012	VOLKERAK	SLUIZEN	30 - 40 CM	11.0	2.3	4.7	7.0	243
2012	VOLKERAK	SLUIZEN	>45 CM	22.8	4.5	1.0	14	429
2012	VOLKERAK	ZUID-WEST	30 - 40 CM	11.0	1.6	3.5	5.2	130
2012	VOLKERAK	ZUID-WEST	>45 CM	25.9	3.0	2.9	10	215
2001	VOLKERAK VZ23		30 - 40 CM	12.7	3.5	5.4	8.9	356
2010	VOSSEMEER		30 - 40 CM	13.3	1.5	7.4	9.0	289
2011	VOSSEMEER		30 - 40 CM	10.2	1.5	4.7	6.2	142
2012	VOSSEMEER	IJSSEL	30 - 40 CM	9.1	1.5	5.1	6.6	171
2012	VOSSEMEER	IJSSEL	>45 CM	21.3	3.9	2.3	14	296
2001	WAAL	TIEL	30 - 40 CM	16.6	2.6	8.5	11	462
2006	WAAL	TIEL	<30 CM	3.93	0.6	4.9	5.5	304
2006	WAAL	TIEL	30 - 40 CM	6.2	1.3	8.9	10	352
2006	WAAL	TIEL	>40 CM	23.4	5.0	24	29	806
2007	WAAL	TIEL	30 - 40 CM	14.7	2.4	12	14	507
2008	WAAL	TIEL	30 - 40 CM	7.7	0.90	6.8	7.7	268
2009	WAAL	TIEL	30 - 40 CM	5.8	1.1	7.8	8.8	347
2010	WAAL	TIEL	30 - 40 CM	10.9	1.1	10	12	511
2011	WAAL	TIEL	30 - 60 CM	18.3	3.8	13	17	583
2012	WAAL	TIEL	30 - 40 CM	7.1	1.0	5.5	6.5	273
2012	WAAL	TIEL	>45 CM	20.8	3.6	17	20	769
2010	WESTKAPELSCHE WATERGANG	GRIJPSKERKE	30 - 40 CM	11.0	0.24	1.3	1.6	76
2001	WOLDERWIJD		30 - 40 CM	7.1	0.39	1.0	1.4	22
2001	ZOOMMEER		30 - 40 CM	15.7	1.8	2.8	4.6	76
2008	ZOOMMEER		30 - 40 CM	11.5	1.8	3.5	5.3	82
2001	ZUID-WILLEMSVAART		30 - 40 CM	17.6	1.2	6.2	7	353
2007	ZWARTE MEER	ZWARTSLUIS	30 - 40 CM	15.4	1.1	4.7	5.9	128

Bijlage 4 Analysegegevens van diverse contaminanten in rode aal (2009-2012)

In deze bijlage is de analyse data weergegeven van 2009-2012. Voor de data van 2006-2008 wordt verwezen naar van der Lee et al., 2009.

Tabel 1

Gehalten van dioxines en dl-PCB's in mengmonsters rode aal (pg/g). TEQ resultaten in pg TEQ/g. Resultaten van 2009.

IMARES SAMPLE ID	RIKILT SAMPLE ID	Locatie	Vetgehalte (%)	2,3,7,8-TCDF	1,2,3,7,8-PeCDF	2,3,4,7,8-PeCDF	1,2,3,4,7,8-HxCDF	1,2,3,6,7,8-HxCDF	2,3,4,6,7,8-HxCDF	1,2,3,7,8,9-HxCDF	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	OCDF	2,3,7,8-TCDD	1,2,3,7,8-PeCDD	1,2,3,4,7,8-HxCDD	1,2,3,6,7,8-HxCDD	1,2,3,7,8,9-HxCDD	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	OCDD	WHO-PCDD/F-TEQ [ub].	PCB 81	PCB 77	PCB 126	PCB 169	PCB 123	PCB 118	PCB 114	PCB 105	PCB 167	PCB 156	PCB 157	PCB 189	WHO-PCB-TEQ [ub].	WHO-PCDD/F-PCB-TEQ [lb]
2009/0313 (	235877	IJssel,Deventer	9.2	0.071	<0.05	0.65	0.47	0.15	0.13	<0.05	*	<0.05	<0.10	0.41	0.24	0.064	0.25	0.077	0.17	0.36	1.0	0.58	6.0	42	14	*	29317	290	5893	4032	6264	1001	907	6.0	7.0
2009/0321	235878	Lek,Culemborg	11.7	0.12	<0.05	0.89	0.86	0.28	0.24	<0.05	0.28	<0.05	0.13	1.2	0.33	0.11	0.37	0.10	0.24	0.44	2.0	0.87	14	54	21	*	52749	413	8108	4662	7485	1306	1115	8.3	10
2009/0329	235879	Waal,Tiel	5.7	0.065	<0.05	0.74	1.2	0.28	0.18	<0.05	0.22	<0.05	<0.10	0.41	0.23	0.077	0.35	0.095	0.25	0.44	1.1	0.53	4.7	52	16	*	45805	509	9703	4621	6533	1227	742	7.8	8.9
2009/0347	235880	Haringvliet West	14.0	0.11	<0.05	1.1	0.71	0.25	0.27	<0.05	0.38	<0.05	0.10	1.3	0.30	*	0.40	0.089	0.36	0.64	2.1	0.84	7.8	53	19	*	50495	363	7875	6432	8245	1513	1332	8.1	10
2009/0355	235881	Dordtsche Biesbosch t.n.v. Koekplaat	14.0	0.29	0.13	2.5	3.0	1.00	0.69	<0.05	1.3	0.14	0.40	8.9	0.65	0.27	0.76	0.11	0.44	0.54	11	1.6	26	138	42	*	135685	776	14866	10975	16861	3143	2853	21	32
2009/0363	235882	Amer HD61-63	20.3	0.18	<0.05	1.7	1.1	0.38	0.40	<0.05	0.53	0.075	*	2.6	0.47	0.16	0.68	0.15	0.46	0.67	3.9	1.8	22	124	30	*	150052	1160	21507	14305	14705	2661	1631	19	23
2009/0371	235883	Rijn,Lobith	8.6	0.11	0.060	0.82	0.68	0.19	0.13	<0.05	0.14	<0.05	<0.10	0.37	0.27	0.075	0.27	0.080	0.17	0.34	1.1	0.81	8.5	51	14	*	35118	549	9155	3382	6393	1081	735	7.2	8.3
2009/0379	235884	Volkerak	11.8	0.14	<0.05	1.7	0.41	0.16	0.18	<0.05	0.19	<0.05	<0.10	1.4	0.28	0.058	0.24	0.072	0.14	0.19	2.3	0.51	8.1	34	13	*	40347	300	6600	3642	5987	1026	909	5.5	7.9
2009/0387	235885	Hollands Diep	16.7	0.18	0.063	1.4	0.82	0.29	0.29	<0.05	0.31	<0.05	<0.10	1.7	0.40	0.11	0.46	0.11	0.24	0.40	2.8	1.1	14	84	26	*	97700	696	14074	9138	11728	2040	1550	13	16
2009/0395	235886	Maas,Eijsden	5.5	<0.05	<0.05	0.28	0.13	<0.05	0.061	<0.05	<0.05	<0.05	<0.10	<0.05	0.12	<0.05	0.16	<0.05	0.081	0.15	0.3	0.44	3.2	25	10	*	32369	446	10090	4935	6893	1109	1149	4.5	4.8
2009/0403	235887	KetelmeerZO van IJsseloog	27.5	0.23	0.096	1.6	0.92	0.34	0.32	<0.05	0.31	<0.05	0.13	1.5	0.48	0.13	0.49	0.15	0.33	0.51	2.7	1.4	18	101	22	*	56170	529	10113	5667	7209	1322	894	13	16
2009/0411	235888	Ketelmeer, "achter dijk" Ramsdiep	7.2	0.057	<0.05	0.28	0.20	0.076	0.089	<0.05	0.078	<0.05	<0.10	0.18	0.14	<0.05	0.17	0.060	0.14	0.23	0.5	0.30	2.8	17	5.8	*	11413	110	2373	1151	1828	324	238	2.4	2.9
2009/0419	235889	IJsselmeer,Medemblik	12.2	0.091	<0.05	0.61	0.22	0.11	0.11	<0.05	0.070	<0.05	<0.10	0.32	0.15	<0.05	0.15	0.050	0.098	0.15	0.7	0.44	3.8	19	4.1	*	7782	71	1460	659	979	168	127	2.4	3.1
2009/0427	235890	Noordzeekanaal, thv Zijkanaal-C	10.6	0.11	<0.05	3.8	1.2	0.12	0.097	<0.05	0.11	<0.05	<0.10	2.4	0.32	*	0.46	0.062	0.24	0.26	4.1	1.1	8.9	32	7.4	*	31696	386	6951	2899	5226	777	500	4.9	9.0
2009/0435	235891	Hollandse IJssel, Gouderak	15.1	0.18	<0.05	1.6	0.92	0.28	0.23	<0.05	0.56	0.056	0.20	2.5	0.39	0.33	0.51	<0.05	0.27	0.31	3.6	0.94	11	51	17	*	127438	784	15930	8545	10935	1968	1286	11	14
2009/0585	235892	Lauwersmeer	13.9	0.057	<0.05	0.18	0.10	0.055	0.057	<0.05	0.055	<0.05	<0.10	0.20	0.15	0.071	0.35	<0.05	0.17	0.19	0.5	0.44	2.3	7.8	1.7	*	3308	34	788	374	582	97	80	1.0	1.5
2009/0579	235893	Belterwijde	4.7	<0.05	<0.05	0.19	0.054	0.051	0.057	<0.05	<0.05	<0.05	<0.10	<0.05	0.084	<0.05	0.16	<0.05	0.083	0.11	0.2	0.18	0.67	4.2	1.4	*	1908	35	553	181	312	45	34	0.6	0.8

Tabel 2

Gehalten van dioxines en dl-PCB's in mengmonsters rode aal (pg/g). TEQ resultaten in pg TEQ/g. Resultaten van 2010.

RIKILT SAMPLE ID	Locatie	Vetgehalte (%)	2,3,7,8-TCDF	1,2,3,7,8-PeCDF	2,3,4,7,8-PeCDF	1,2,3,4,7,8-HxCDF	1,2,3,6,7,8-HxCDF	2,3,4,6,7,8-HxCDF	1,2,3,7,8,9-HxCDF	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	OCDF	2,3,7,8-TCDD	1,2,3,7,8-PeCDD	1,2,3,4,7,8-HxCDD	1,2,3,6,7,8-HxCDD	1,2,3,7,8,9-HxCDD	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	OCDD	WHO-PCDD/F-TEQ [ub].	PCB 81	PCB 77	PCB 126	PCB 169	PCB 123	PCB 118	PCB 114	PCB 105	PCB 167	PCB 156	PCB 157	PCB 189	WHO-PCB-TEQ [ub].	WHO-PCDD/F-PCB-TEQ [lb]
252299	Amer HD61-63	16	0.14	0.056	1.3	0.90	0.27	0.24	<0.05	*	<0.05	0.12	2.1	0.39	0.12	0.52	0.11	0.29	*	3.1	0.99	14	96	26	789	111000	989	17400	10600	12200	2130	1520	15	18
252300	Dortsche Biesbosch (Koekpl	12	0.30	0.11	2.1	2.6	0.90	0.62	<0.05	1.3	0.097	0.33	7.2	0.49	0.25	0.70	0.092	0.37	0.58	8.9	1.1	23	135	46	###	149000	856	16800	12600	19200	3700	3060	22	31
252301	IJssel, Deventer	18	0.11	<0.05	0.71	0.63	0.20	0.15	<0.05	0.23	<0.05	<0.10	0.57	0.27	0.083	0.28	0.089	0.19	0.33	1.2	0.57	7.5	47	12	*	55100	718	12200	5740	8710	1650	1080	7.6	8.8
252302	IJsselmeer Medemblik	15	0.096	<0.05	0.52	0.16	0.079	0.086	<0.05	0.087	<0.05	<0.10	0.29	0.12	<0.05	0.15	<0.05	0.086	0.15	0.6	0.27	3.7	23	5.2	82	10200	97	1890	920	1330	252	189	2.9	3.5
252303	Lek, Culemborg	15	0.18	0.060	1.0	0.95	0.33	0.27	<0.05	0.42	<0.05	0.14	1.3	0.37	0.12	0.45	0.10	0.27	0.44	2.2	0.86	14	68	24	452	66500	559	9960	5760	8710	1590	1150	10	13
252304	Maas, Eijsden	7.8	0.096	<0.05	0.52	0.20	0.058	0.066	<0.05	*	<0.05	<0.10	0.070	0.14	<0.05	0.19	<0.05	0.083	0.16	0.5	1.9	16	40	11	374	35700	538	10900	4270	7030	1150	1100	6.2	6.6
252305	Rijn, Lobith	11	0.100	0.054	1.2	0.78	0.24	0.20	<0.05	0.22	<0.05	<0.10	0.50	0.35	0.10	0.40	0.088	0.18	0.34	1.4	0.70	7.1	92	24	###	93100	1700	25800	8290	15500	2870	1530	14	16
252306	Volkerak	19	0.16	<0.05	2.4	0.62	0.24	0.29	<0.05	0.34	<0.05	0.14	2.2	0.36	0.099	0.32	0.10	0.27	0.67	3.5	0.59	9.9	55	16	387	60000	431	9590	5190	8540	1480	1210	8.6	12
252307	Waal Tiel	11	0.054	<0.05	0.71	0.80	0.18	0.18	<0.05	0.24	<0.05	<0.10	0.48	0.25	0.081	0.36	0.075	0.23	0.38	1.1	0.32	4.9	62	17	791	80600	1190	20600	7350	11100	2240	1090	10	12
252308	Hollands Diep	20	0.20	0.094	1.6	0.91	0.29	0.25	<0.05	0.30	<0.05	0.11	1.5	0.43	0.12	0.43	0.13	0.24	0.37	2.7	1.00	16	92	23	566	67100	393	10600	6220	8420	1640	1140	13	15
252309	Markiezaatsmeer Oostersch	6.4	<0.05	<0.05	0.19	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.10	0.057	0.062	<0.05	0.16	<0.05	0.063	<0.10	0.2	0.15	1.2	8.0	3.6	52	7120	60	966	855	997	184	163	1.2	1.5
252310	Schermerboezem t.h.v. Spijk	11	<0.05	<0.05	0.23	0.098	0.064	0.069	<0.05	0.090	<0.05	<0.10	0.13	0.17	<0.05	0.17	<0.05	0.10	<0.10	0.4	0.24	1.9	13	2.8	71	6150	105	1700	488	815	156	73	1.7	2.1
252311	Vossemeer Tholen	13	0.18	0.065	0.92	0.57	0.20	0.16	<0.05	0.23	<0.05	<0.10	0.80	0.28	0.078	0.26	0.071	0.15	0.29	1.5	0.84	13	54	13	278	37100	440	7110	3990	4980	952	298	7.4	9.0
252312	Westkapelsche Watergang t	11	<0.05	<0.05	0.098	0.096	<0.05	0.052	<0.05	0.076	<0.05	<0.10	0.086	0.065	<0.05	0.085	<0.05	0.076	0.16	0.2	0.11	0.61	8.0	3.9	46	10200	67	1350	941	1230	237	220	1.3	1.6
252313	Hoeksche Waard, noord van	12	<0.05	<0.05	0.087	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.10	0.052	0.068	<0.05	0.084	<0.05	0.050	0.10	0.2	0.079	0.68	4.9	1.6	43	3680	50	661	442	568	116	66	0.7	0.9
252314	Nieuwkoopse Plassen Z-H	25	0.067	<0.05	0.39	0.11	0.10	0.10	<0.05	0.17	<0.05	<0.10	0.11	0.18	0.078	0.40	0.068	0.33	0.37	0.5	0.24	1.5	11	2.1	61	5770	*	1140	651	1060	156	99	1.4	1.9
252315	Hollandse IJssel	24	0.38	0.10	4.4	2.9	0.73	0.61	<0.05	1.5	0.11	0.38	5.6	0.92	0.84	1.4	0.30	0.71	3.2	8.6	0.68	28	150	51	###	287000	1570	30700	23600	24300	4440	2580	28	37
252317	Binnenbedijkte Maas (Hoeks	5.5	<0.05	<0.05	0.18	0.21	0.068	0.073	<0.05	*	<0.05	<0.10	0.11	0.11	<0.05	0.18	<0.05	0.090	0.13	0.4	*	1.0	16	12	288	42100	278	5720	4840	5120	979	644	3.6	4.1
252318	Binnenbedijkte Maas (Hoeks	21	0.095	<0.05	0.62	0.15	0.13	0.12	<0.05	*	<0.05	<0.10	0.27	0.31	0.085	0.38	0.060	0.20	0.21	0.9	*	2.7	28	5.2	155	12800	208	3180	1170	1890	318	231	3.6	4.4
252319	Veerse Meer Noord-Bevelan	11	0.16	<0.05	0.54	0.10	0.061	0.076	<0.05	<0.05	<0.05	<0.10	0.16	0.15	<0.05	0.15	<0.05	0.053	<0.10	0.6	0.46	3.9	14	2.4	57	3330	*	720	299	256	95	32	1.6	2.2
252320	Oostvoornse Meer Voorne-P	11	0.18	<0.05	0.95	0.36	0.15	0.20	<0.05	0.23	<0.05	<0.10	1.0	0.13	0.063	0.24	<0.05	0.13	0.18	1.6	0.28	4.0	29	13	286	40700	260	5820	4320	4520	1070	592	5.0	6.6
252321	Brielse Meer Voorne-Putten	8.4	0.096	<0.05	0.72	0.36	0.13	0.12	<0.05	0.15	<0.05	<0.10	0.32	0.21	<0.05	0.17	0.065	0.091	0.25	0.9	0.25	3.2	25	8.0	174	15800	141	2900	1570	2290	445	211	3.5	4.3
253667	Oosterschelde	7.7	0.081	<0.05	0.35	0.10	0.052	0.068	<0.05	0.068	<0.05	<0.10	0.14	0.091	<0.05	0.11	<0.05	0.088	0.13	0.4	0.42	3.8	23	3.9	*	4840	<80	1050	468	536	129	50	2.6	3.0
253668	Grevelingenmeer	17	0.36	0.061	1.1	0.11	0.10	0.17	<0.05	0.078	<0.05	<0.10	0.98	0.20	0.053	0.18	0.052	0.071	<0.10	1.6	1.4	18	28	3.3	127	6150	<50	925	513	283	128	27	3.2	4.8

Tabel 3

Gehalten van dioxines en dl-PCB's in mengmonsters rode aal (pg/g). TEQ resultaten in pg TEQ/g. Resultaten van 2011.

IMARES SAMPLE ID	RIKILT SAMPLE ID	Locatie	Vetgehalte (%)	2,3,7,8-TCDF	1,2,3,7,8-PeCDF	2,3,4,7,8-PeCDF	1,2,3,4,7,8-HxCDF	1,2,3,6,7,8-HxCDF	2,3,4,6,7,8-HxCDF	1,2,3,7,8,9-HxCDF	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	OCDF	2,3,7,8-TCDD	1,2,3,7,8-PeCDD
2011/0777	268438	Hollands Diep	23	0.086	<0.05	2.0	1.2	0.40	0.36	<0.05	0.48	<0.05	<0.10	2.5	0.48
2011/0779	270977	Dortsche Biesbosch (Koekp	8.5	0.25	<0.05	1.4	2.4	0.85	0.56	<0.05	1.5	0.13	0.49	7.2	0.50
2011/0781	270978	IJssel, Deventer	7.7	0.31	0.062	0.67	0.51	0.18	0.18	<0.05	0.19	<0.05	<0.10	0.63	0.19
2011/0783	270979	IJsselmeer Medemblik	9.8	0.18	<0.05	0.35	0.11	0.067	<0.05	<0.05	0.082	<0.05	<0.10	0.20	0.088
2011/0785	270980	Lek, Culemborg	11	0.33	*	0.89	0.83	0.28	0.25	<0.05	0.28	<0.05	0.11	1.0	0.28
2011/0787	270981	Maas, Eijsden	6.8	0.23	<0.05	0.72	0.19	0.074	0.072	<0.05	0.062	<0.05	<0.10	0.079	0.15
2011/0789	270982	Rijn, Lobith	13	0.34	0.093	1.5	1.0	0.30	0.30	<0.05	0.28	<0.05	0.12	1.1	0.38
2011/0791	270983	Volkerak	11	0.33	<0.05	1.8	0.52	0.21	0.27	<0.05	0.23	<0.05	0.12	1.8	0.28
2011/0793	270984	Waal Tiel	18	0.51	*	1.9	1.6	0.49	0.33	<0.05	0.37	<0.05	0.18	2.4	0.39
2011/0795	270985	Vossemeer	10	0.32	0.079	0.83	0.44	0.23	0.23	<0.05	0.20	<0.05	<0.10	0.76	0.27
2011/0797	270986	Twentekanaal Wiene-Goor	21	0.16	<0.05	0.77	0.30	0.15	0.16	<0.05	0.14	<0.05	<0.10	0.19	0.39
2011/0801	270987	Amsterdam-Rijnkanaal	15	0.21	0.054	1.6	0.82	0.48	0.35	<0.05	0.38	<0.05	0.11	1.6	0.45
2011/0803	270988	Oostvoornsemeer	16	0.40	0.086	1.8	0.52	0.26	0.33	<0.05	*	<0.05	0.11	1.6	0.28
2011/0805	270989	Kanaal Wessem-Nederweert	9.9	0.17	<0.05	0.64	0.17	0.079	0.10	<0.05	0.063	<0.05	<0.10	0.11	0.26
2011/0807	270990	Nieuwe Maas, Krimpen a/d L	14	0.25	0.071	1.4	1.1	0.36	0.28	<0.05	0.37	<0.05	0.12	1.8	0.33
2011/0811	270991	Noordhollands Kanaal (Aker	16	0.12	<0.05	0.29	0.12	0.091	0.092	<0.05	*	<0.05	<0.10	0.15	0.25
2011/0813	270992	Maasplaasen bij Roermond	14	0.22	<0.05	1.0	0.44	0.14	0.22	<0.05	0.12	<0.05	<0.10	0.12	0.37
2011/0815	270993	Ijsselmeer tussen Ketelbrug	24	0.44	0.14	1.6	0.82	0.35	0.32	<0.05	0.33	<0.05	0.17	2.3	0.43
2011/0817	270994	Bakkerskil (Buitendijkse wat	17	0.22	0.084	1.6	0.58	0.26	0.23	<0.05	0.29	<0.05	0.19	0.55	0.18
2011/0823	270995	Belterwijde	19	0.23	0.071	0.85	0.18	0.17	0.21	<0.05	0.12	<0.05	<0.10	0.14	0.36
2011/0825	270996	Afgedamde Maas - Andelse	12	0.21	<0.05	0.75	0.22	0.096	0.11	<0.05	0.090	<0.05	<0.10	0.14	0.21
2011/0827	270997	Oostelijk deel Ketelmeer	12	0.30	0.096	1.1	0.84	0.32	0.25	<0.05	0.27	<0.05	0.13	1.6	0.33
2011/0831	270998	Maas thv Maasbommel	19	0.26	<0.05	1.4	*	0.18	0.22	<0.05	0.11	<0.05	<0.10	0.14	0.31
2011/0835	270999	Rijn (Rijnsburg tussen Leide	10	0.17	<0.05	0.55	0.29	0.22	0.21	<0.05	0.27	<0.05	<0.10	0.48	0.33
2011/0837	271000	Hoekse waard binnen bedijkt	6.1	0.14	<0.05	0.22	0.18	0.086	0.12	<0.05	0.10	<0.05	<0.10	0.11	0.15
2011/0839	271001	Markiezaatmeer	5.8	0.15	<0.05	0.26	0.074	0.063	0.061	<0.05	0.063	<0.05	<0.10	0.082	0.093
2011/0799	273565	Kanaal Gent-Terneuzen	12	0.28	<0.05	3.1	0.43	0.20	0.31	<0.05	0.17	<0.05	<0.10	0.33	0.38
2011/0829	273566	Zijkanaal C	8.2	<0.05	<0.05	0.64	0.59	0.30	0.43	<0.05	1.3	0.15	0.57	<0.05	<0.05
2011/1711	273567	Nieuwe Maas, Pernis tot Bot	10	0.31	0.11	1.5	0.93	0.36	0.19	<0.05	0.30	<0.05	0.13	2.2	0.27

IMARES SAMPLE ID	1,2,3,4,7,8-HxCDD	1,2,3,6,7,8-HxCDD	1,2,3,7,8,9-HxCDD	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	OCDD	WHO-PCDD/F-TEQ [ub].	PCB 81	PCB 77	PCB 126	PCB 169	PCB 123	PCB 118	PCB 114	PCB 105	PCB 167	PCB 156	PCB 157	PCB 189	WHO-PCB-TEQ [ub].	WHO-PCDD/F-PCB-TEQ [lb]
2011/0777	0.065	0.52	*	0.34	0.55	3.9	1.9	26	113	25	*	84300	713	15300	8440	11700	2120	1600	16	20
2011/0779	0.24	0.76	0.078	0.48	1.2	8.7	0.73	19	99	41	*	155000	778	15300	11100	18000	3290	3170	17	26
2011/0781	0.066	0.25	<0.05	0.17	0.56	1.2	0.77	11	35	11	*	27900	307	5720	2930	4820	805	674	5.2	6.3
2011/0783	<0.05	*	<0.05	*	0.21	0.5	0.22	2.3	13	3.4	*	7330	67	1460	598	984	158	122	1.8	2.2
2011/0785	0.099	0.32	0.10	0.24	0.58	1.8	0.90	10	54	19	*	53600	482	9520	5050	8110	1460	1160	8.3	10
2011/0787	<0.05	0.23	<0.05	0.11	0.31	0.5	2.0	14	61	15	*	61400	1130	19500	6600	12400	1850	1630	10	10
2011/0789	0.12	0.43	0.12	0.35	0.83	2.2	1.3	15	91	21	*	74000	1130	17700	6750	10700	1960	1050	13	15
2011/0791	0.061	0.26	0.095	0.16	0.35	2.8	0.57	6.9	40	11	*	35300	282	5960	3040	5360	903	807	5.9	8.7
2011/0793	0.13	0.42	0.10	0.35	0.70	3.8	2.3	32	93	18	*	72600	906	14800	5760	8930	1740	950	13	17
2011/0795	0.071	0.31	0.082	0.18	0.45	1.5	0.66	8.9	35	9.5	*	20200	202	3670	1780	2770	492	377	4.7	6.2
2011/0797	0.083	0.36	0.13	0.44	1.1	1.0	0.50	2.9	33	8.5	*	16400	230	4150	1720	3080	535	391	4.4	5.3
2011/0801	0.14	0.75	0.17	0.44	0.76	2.8	0.97	12	74	19	*	73300	649	12500	5150	9100	1720	881	11	14
2011/0803	*	0.31	*	0.21	0.43	2.6	0.66	5.6	38	14	*	31300	182	4930	4000	4130	985	586	5.6	8.2
2011/0805	0.075	0.36	0.093	0.28	0.58	0.7	0.74	6.9	40	13	*	27700	338	7230	3880	5660	1020	995	5.8	6.5
2011/0807	0.12	0.36	0.095	0.27	0.61	2.9	1.1	18	65	17	*	56400	456	9360	4670	7170	1310	1010	9.4	12
2011/0811	0.068	0.36	0.056	0.18	0.27	0.6	0.36	2.2	16	3.4	*	8270	110	2120	603	1070	185	121	2.0	2.6
2011/0813	0.096	0.51	0.11	0.32	0.62	1.0	2.0	14	78	24	*	74619	1048	21019	10677	13300	2247	2079	12	13
2011/0815	0.098	0.35	0.14	0.26	0.51	3.5	1.3	21	68	15	*	48102	337	6686	3697	5730	929	778	9.3	13
2011/0817	0.077	0.30	0.067	0.32	1.3	1.4	0.60	3.6	58	15	*	37010	570	9240	4321	6116	1312	1180	8.0	9.5
2011/0823	0.099	0.30	0.11	0.21	0.35	0.9	0.45	2.2	16	4.1	*	5044	52	1443	453	868	142	93	2.0	2.9
2011/0825	0.051	0.24	0.060	0.17	0.47	0.7	0.84	4.6	42	9.0	*	32463	430	8403	3819	6191	1019	1003	6.1	6.8
2011/0827	0.091	0.33	0.088	0.25	0.98	2.5	1.3	22	55	13	*	42246	397	7178	4105	5580	1013	757	7.8	10
2011/0831	0.11	0.49	0.12	0.29	<0.10	1.0	1.8	13	86	16	*	68595	884	17977	8580	10270	1795	1418	12	13
2011/0835	0.13	0.63	0.095	0.37	0.68	1.2	0.45	3.6	28	8.3	*	24890	265	5554	2293	3724	681	433	4.2	5.3
2011/0837	0.050	0.25	0.056	0.16	0.40	0.4	*	1.1	15	12	*	34342	255	5232	4028	4752	865	684	3.4	3.8
2011/0839	0.061	0.23	<0.05	0.16	0.26	0.3	0.24	1.7	9.4	2.1	*	2924	30	626	324	477	82	80	1.1	1.5
2011/0799	0.12	0.49	0.11	0.31	*	1.9	0.74	5.2	49	9.9	*	28900	387	8690	3060	5000	918	547	6.7	8.5
2011/0829	0.37	0.32	*	3.9	11	0.6	0.32	1.0	4.6	0.34	*	39400	560	8950	3990	7170	1080	688	2.3	2.9
2011/1711	0.078	0.27	<0.05	0.30	0.85	3.2	1.3	18	49	11	*	40000	322	5950	3450	5460	890	665	7.0	10

Tabel 4

Gehalten van dioxines en dl-PCB's in mengmonsters rode aal (pg/g). TEQ resultaten in pg TEQ/g. Resultaten van 2012.

IMARES SAMPLE ID	Column1	RIKILT SAMPLE ID	Locatie	Vetgehalte (%)	2,3,7,8-TCDF	1,2,3,7,8-PeCDF	2,3,4,7,8-PeCDF	1,2,3,4,7,8-HxCDF	1,2,3,6,7,8-HxCDF	2,3,4,6,7,8-HxCDF	1,2,3,7,8,9-HxCDF	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	OCDF	2,3,7,8-TCDD	1,2,3,7,8-PeCDD	1,2,3,4,7,8-HxCDD	1,2,3,6,7,8-HxCDD	1,2,3,7,8,9-HxCDD	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	OCDD	WHO-PCDD/F-TEQ [ub].	PCB 81	PCB 77	PCB 126	PCB 169	PCB 123	PCB 118	PCB 114	PCB 105	PCB 167	PCB 156	PCB 157	PCB 189	WHO-PCB-TEQ [ub].	WHO-PCDD/F-PCB-TEQ [lb]
2012/0445	30-40	289280	Hollands Diep	11.9	0.11	<0.05	0.88	1.26	0.30	0.26	<0.05	0.35	<0.05	0.13	1.23	0.38	0.14	0.51	0.11	0.34	0.68	2.2	0.79	9.3	62	19	*	67700	609	11300	6310	9580	1710	1330	9.8	12
2012/0457	30-40	289281	Volkerak Sluizen	11.0	0.16	<0.05	1.49	0.45	0.22	0.20	<0.05	0.27	<0.05	0.13	1.35	0.26	0.10	0.23	0.09	0.18	0.29	4.5	0.55	7.3	32	9.3	*	27800	177	4800	2730	4460	769	640	4.7	6.9
2012/0509	>45	289282	Volkerak Sluizen	22.7	0.20	0.07	3.34	0.69	0.31	0.34	<0.05	0.35	<0.05	0.19	2.78	0.52	0.14	0.44	0.14	0.24	0.50	1.4	0.68	8.5	69	14	*	49400	346	8770	4360	7100	1180	958	9.5	14
2012/0562	30-40	289283	Zijkanaal-C	6.1	0.09	<0.05	1.09	0.38	0.07	0.07	<0.05	*	<0.05	<0.10	0.70	0.21	*	0.32	0.08	0.23	0.74	4.5	0.63	5.0	26	6.0	*	26500	266	6370	3040	5360	840	508	4.1	5.4
2012/0564	>45	289284	Zijkanaal-C	17.8	0.14	<0.05	3.79	1.20	0.19	0.16	<0.05	*	<0.05	<0.10	2.38	0.72	*	0.69	*	0.37	0.93	1.6	1.2	8.2	78	14	*	68000	953	14400	6130	12500	1810	1180	11	16
2012/0577	30-40	289285	Volkerak (Zuid-West)	11.0	0.14	<0.05	1.56	0.32	0.15	0.20	<0.05	0.19	<0.05	0.13	0.64	0.38	0.08	0.25	0.10	0.22	0.35	3.0	0.37	3.6	26	6.5	*	15600	139	3320	1650	2740	481	354	3.5	5.2
2012/0579	>45	289286	Volkerak (Zuid-West)	25.9	0.17	<0.05	3.30	0.52	0.26	0.29	<0.05	0.22	<0.05	<0.10	1.22	0.57	0.13	0.42	0.16	0.25	0.38	1.5	0.46	5.1	51	12	*	26400	211	5630	2820	4510	810	541	6.6	10
2012/0582	30-40	289287	Vossemeer, IJssel	9.1	0.12	<0.05	0.74	0.61	0.23	0.21	<0.05	0.26	<0.05	<0.10	0.94	0.20	0.08	0.33	0.09	0.23	*	3.9	0.49	5.8	38	9.3	*	23000	201	3700	2080	3180	549	430	5.1	6.6
2012/0584	>45	289288	Vossemeer, IJssel	21.3	0.20	0.08	2.01	1.18	0.54	0.45	<0.05	0.45	0.06	0.18	2.36	0.56	0.15	0.51	0.17	0.30	0.62	0.6	0.93	11	77	16	*	39600	345	6480	3450	5310	910	694	9.8	14
2012/0543	30-40	289289	IJsselmeer	11.3	0.15	0.09	0.39	0.17	0.13	0.12	<0.05	0.16	0.08	0.24	0.25	0.10	0.09	0.18	0.08	0.18	0.30	1.0	0.42	2.8	11	2.7	*	5140	<10	973	448	649	120	90	1.4	1.9
2012/0546	>45	289290	IJsselmeer	22.0	0.15	<0.05	0.77	0.21	0.13	0.12	<0.05	0.16	<0.05	<0.10	0.48	0.21	0.05	0.15	0.05	0.12	0.30	1.0	0.46	5.5	21	4.2	*	7910	*	1550	709	1060	187	122	2.6	3.6
2012/0460	30-40	289291	Waal Tiel	7.1	0.09	<0.05	0.62	0.83	0.20	0.15	<0.05	0.20	<0.05	0.11	0.42	0.23	0.07	0.22	0.06	0.17	0.49	3.6	0.61	6.1	37	11	*	31300	353	6760	3430	5620	1050	715	5.5	6.5
2012/0511	>45	289292	Waal Tiel	20.8	0.20	0.08	2.06	2.06	0.53	0.36	<0.05	0.55	0.05	0.26	2.14	0.46	0.16	0.58	0.13	0.47	1.05	2.9	1.5	16	116	22	*	86400	1170	19000	9440	13100	2380	1310	16	20
2012/0677	30-40	291038	brug ketemeer zuidkant	11.6	0.16	0.09	0.90	0.83	0.33	0.25	<0.05	0.33	<0.05	0.20	2.05	0.32	0.10	0.36	0.12	0.22	0.57	5.4	0.94	12	45	17	*	46400	313	6340	4170	6220	1140	963	7.0	10
2012/0680	>45	291039	brug ketemeer zuidkant	18.4	0.22	0.09	1.61	1.44	0.57	0.42	<0.05	0.55	0.07	0.24	3.98	0.60	0.21	0.54	0.16	0.34	*	2.9	1.1	17	83	23	*	76200	488	9760	6390	9060	1610	1280	12	18
2012/0697	30-40	291040	ketelmeer noordkant	8.1	0.14	0.11	1.09	1.02	0.38	0.24	<0.05	0.35	<0.05	0.18	1.93	0.39	0.20	0.46	0.10	0.32	*	4.1	0.62	7.6	45	14	*	34900	264	5010	3330	4890	889	575	6.4	9.3
2012/0700	>45	291041	ketelmeer noordkant	20.8	0.19	0.08	1.66	1.23	0.50	0.29	<0.05	0.41	0.06	0.22	2.68	0.56	0.18	0.56	0.15	0.38	*	2.5	1.2	13	71	16	*	41600	332	6380	3830	5480	903	685	9.4	13
2012/0707	30-40	291042	ketelbrug Urk noordkant	13.0	0.22	0.08	0.93	0.83	0.31	0.21	<0.05	0.29	0.06	0.18	1.67	0.31	*	0.31	0.11	0.24	*	5.0	0.76	12	44	13	*	34400	220	5090	3050	4560	817	582	6.2	8.7
2012/0710	>45	291043	ketelbrug Urk noordkant	24.8	0.28	0.10	1.97	1.22	0.51	0.35	<0.05	0.39	0.07	0.20	3.41	0.62	0.16	0.48	0.18	0.31	*	2.8	1.1	17	77	17	*	44300	309	6750	3910	5850	1100	752	10	15
2012/0749	30-40	291044	ketelmeer zuidkant	9.0	0.16	0.07	0.91	0.84	0.33	0.24	<0.05	0.37	<0.05	0.17	2.00	0.29	0.10	0.37	0.10	0.19	*	2.2	0.94	12	42	14	*	41000	286	5570	3710	5440	939	806	6.4	9.2
2012/0692	30-40	291045	IJsseloog zuidkant	10.4	0.16	0.06	0.84	0.80	0.28	0.20	<0.05	0.35	<0.05	0.18	1.42	0.27	0.12	0.41	0.08	0.25	*	4.9	0.80	15	46	14	*	39600	322	6360	3970	5430	1030	715	6.8	9.0
2012/0695	>45	291046	IJsseloog zuidkant	17.2	0.26	0.10	2.26	1.79	0.62	0.44	<0.05	0.66	0.07	0.36	3.12	0.65	0.20	0.65	0.17	0.40	*	3.8	1.8	27	117	25	*	77200	621	12200	7960	9740	1840	1030	16	21
2012/0715	>45	291047	IJsselmeer onder Urk	30.4	0.27	0.10	1.76	0.77	0.33	0.28	<0.05	0.32	<0.05	0.15	2.52	0.52	0.12	0.34	0.14	0.25	*	3.3	1.1	16	68	13	*	34300	267	5620	2950	4400	835	575	8.7	12
2012/0682	30-40	291048	IJsselmeer boven Lelystad	14.2	0.30	0.11	1.55	1.24	0.48	0.36	<0.05	0.44	*	0.25	2.10	0.41	0.13	0.39	0.17	0.31	*	2.3	1.1	18	51	13	*	35700	220	5180	2790	4370	770	591	7.0	10
2012/0687	30-40	291049	IJsselmeer Lelystad 8 km va	22.2	0.25	0.10	1.21	0.69	0.28	0.23	<0.05	0.34	<0.05	0.14	1.45	0.30	0.09	0.27	0.11	0.24	*	3.9	0.83	13	39	9.9	*	28100	209	4300	2380	3390	579	462	5.4	7.7
2012/0690	>45	291050	IJsselmeer Lelystad 8 km va	25.1	0.32	0.12	1.96	1.26	0.56	0.40	<0.05	0.53	0.07	0.22	2.46	0.50	0.13	0.41	0.16	0.32	*	1.5	1.1	17	65	15	*	41500	267	6450	3390	5070	857	652	8.7	13
2012/0671	30-40	291051	Dijk Enkhuizen-Lelystad	16.4	0.22	0.07	0.94	0.38	0.18	0.16	<0.05	0.17	<0.05	0.10	0.81	0.23	<0.05	0.15	0.08	0.17	*	1.8	0.67	9.7	26	5.6	*	12100	73	2000	1010	1490	269	192	3.3	4.7
2012/0002	30-40	291052	Amsterdam-Rijnkanaal (Muic	7.6	0.14	0.05	0.86	0.55	0.27	0.21	<0.05	*	<0.05	0.15	1.01	0.33	0.12	0.63	0.16	0.63	0.97	3.1	0.59	9.5	37	12	*	39000	278	6470	3360	5550	1130	608	5.7	7.6
2012/0497	>45	291053	Amsterdam-Rijnkanaal (Muic	16.8	0.17	0.07	1.57	0.66	0.33	0.25	<0.05	0.31	<0.05	0.12	1.91	0.45	0.13	0.66	0.12	0.41	*	1.6	*	11	88	22	*	98600	730	16300	7720	12500	2250	1220	14	17
2012/0556	>45	291054	Kanaal Wessem-Nederweert	20.3	0.19	<0.05	1.81	0.51	0.22	0.37	<0.05	0.21	<0.05	<0.10	0.22	0.57	0.20	1.04	0.17	0.58	*	2.6	1.9	19	137	34	*	104000	1370	25900	11900	13000	2430	1400	19	21
2012/0558	30-40	291055	Nieuwe Maas (pernis tot Bot	11.7	0.19	0.09	1.21	0.86	0.32	0.18	<0.05	0.31	<0.05	0.14	1.74	0.26	0.11	0.32	0.08	0.22	0.56	5.2	1.0	11	56	15	*	54000	417	7830	4820	7180	1170	884	8.4	11
2012/0560	>45	291056	Nieuwe Maas (pernis tot Bot	21.4	0.27	0.11	2.55	1.35	0.53	0.32	<0.05	0.45	0.05	0.20	3.57	0.53	0.16	0.48	0.10	0.34	*	2.3	1.2	20	96	20	*	76700	619	11800	6800	9640	1560	1180	13	19
2012/0713	30-40	291057	IJsselmeer Urk 3 km van Ket	8.0	0.18	0.09	1.22	0.76	0.32	0.22	<0.05	0.24	<0.05	0.12	1.40	0.29	0.08	0.25	0.11	0.22	*	0.8	0.71	11	47	10	*	24800	177	3960	2240	3220	518	431	6.0	8.3
2012/0005	30-40	295868	IJssel,Deventer	5.6	0.14	<0.05	0.46	0.46	0.13	0.12	<0.05	0.13	<0.05	<0.10	0.37	0.16	<0.05	0.19	0.08	0.12	0.36	3.1	0.48	5.4	28	9.6	*	23700	241	5190	3150	4480	818	551	4.3	5.1
2012/0499	>45	295869	IJssel,Deventer	19	0.28	0.10	2.16	1.39	0.49	0.31	<0.05	0.29	<0.05	0.12	1.70	0.48	0.12	0.39	0.11	0.25	0.53	1.3	1.3	17	97	19	*	60100	979	13600	6460	9770	1840	1090	13	16
2012/0448	30-40	295870	Lek,Culemborg	6.4	0.15	<0.05	0.59	0.59	0.17	0.14	<0.05	0.16	<0.05	<0.10	0.86	0.16	<0.05	0.18	0.053	0.14	0.34	3.0	0.68	8.3	29	11	*	34300	338	6000	3800	5630	1170	802	4.7	6.1
2012/0501	>45	295871	Lek,Culemborg	14	0.21	<0.05	1.3	1.3	0.40	0.32	<0.05	0.39	0.056	0.13	2.0	0.31	0.11	0.41	0.097	0.32	0.88	0.4	0.76	16	63	17	*	61700	806	10500	6790	9050	1720	1220	9.5	13
2012/0451	30-40	295872	Maas,Eijsden	4.4	0.13	<0.05	0.46	0.17	0.070	0.074	<0.05	<0.05	<0.05	<0.10	0.078	0.14	<0.05	0.15	<0.05	0.091	0.18	0.7	0.99	6.6	43	9.6	*	40400	807	13700	5220	8490	1540	936	6.7	7.1
2012/0505	>45	295873	Maas,Eijsden	13	0.23	<0.05	0.95	0.24	0.088	0.13	<0.05	0.089	<0.05	<0.10	0.14	0.20	<0.05	0.29	<0.05	0.20	0.24	2.1	2.5	17	87	11	*	57200	1160	19000	5910	10800	1680	1070	12	13
2012/0507	>45	295874	Rijn,Lobith	27	0.14	<0.05	1.1	0.82	0.25	0.20	<0.05	0.23	<0.05	<0.10	1.3	0.27	0.078	0.28	0.064	0.20	0.38	0.2	0.92	9.8	65	12	*	90600	1190	20100	9990	12700	2640	1070	11	13
2012/0538	30-40	295875	Binnenbedijkte Maas (Hoeks	2.4	0.19	<0.05	0.097	0.075	<0.05	<0.05	<0.05	0.053	<0.05	<0.10	0.060	0.075	<0.05	0.079	<0.05	0.13	0.86	0.9	0.31	1.2	3.8	3.6	*	8350	*	1360	1670	1560	275	210	0.9	1.1
2012/0541	>45	295876	Binnenbedijkte Maas (Hoeks	12	0.33	*	0.48	0.23	0.21	0.26	0.12	0.27	0.22	0.66	0.24	0.32	0.19	0.37	0.18	0.47	1.5	0.9	0.43	2.4	17	4.2	*	8260	112	2270	1010	1390	222	140	2.2	3.1
2012/0548	>55	295877	IJsselmeer,Medemblik	18	0.29	<0.05	0.70	0.19	0.096	0.12	<0.05	0.099	<0.05	<0.10	0.43	0.15	<0.05	0.10	<0.05	0.10	0.18	0.7	0.68	5.0	19	3.5	*	7050	*	1260	613	891	148	100	2.3	3.2
2012/0550	30-40	295878	Kanaal Gent-Terneuzen	4.7	0.32	0.087	0.73	0.17	0.13	0.15	0.098	0.14	0.098	0.14	0.13	0.18	0.11	0.20	0.13	0.21	0.70	1.4	*	2.5	14	4.4	*	21000	273	7260	2050	3500	581	388	2.6	3.2
2012/0552	>45	295879	Kanaal Gent-Terneuzen	19	0.27	<0.05	3.0	0.24	0.099	0.18	<0.05	0.094	<0.05	<0.10	0.11	0.29	0.083	0.52	0.073	0.36	0.60	1.1	0.73	5.4	52	12	*	54900	719	18600	5800	9510	1680	888	8.3	10
2012/0570	>45	295880	Zeekant Haringvlietdam	8.9	0.33	<0.05	0.83	0.20	0.13	0.18	<0.05	0.11	<0.05	<0.10	0.61	0.15	0.050	0.18	0.050	0.13	0.18	6.1	0.71	7.4	27	4.0	*	7290	<10	1200	652	425	133	61	3.1	4.2
2012/0751	>45	295883	Ketelmeer Lelystad-zijde	15	0.30	0.086	2.0	1.6	0.59	0.42	<0.05	0.49	0.059	0.20	4.4	0.65	0.13	0.55	0.13	0.35	0.65	6.0	1.1	17	89	23	*	78800	681	11500	7450	9530	1950	1240	13	19

Tabel 5

Gehalten van ndl-PCB's in mengmonsters rode aal (ng/g). Resultaten van 2009.

IMARES SAMPLE ID	RIKILT SAMPLE ID	Locatie	Vetgehalte (%)	PCB-28	PCB-52	PCB-101	PCB-153	PCB-138	PCB-180	Totaal indicator PCB's
2009/0313	235877	IJssel,Deventer	9.2	1.2	12	21	128	74	47	283
2009/0321	235878	Lek,Culemborg	11.7	3.8	31	44	182	91	59	411
2009/0329	235879	Waal,Tiel	5.7	1.2	17	30	169	87	43	347
2009/0347	235880	Haringvliet West	14.0	2.1	23	31	274	124	93	548
2009/0355	235881	Dordtsche Biesbosch t.n.v. Koekplaat	14.0	7.8	120	177	526	235	146	1211
2009/0363	235882	Amer HD61-63	20.3	5.9	94	163	625	255	128	1272
2009/0371	235883	Rijn,Lobith	8.6	1.5	14	25	107	66	37	250
2009/0379	235884	Volkerak	11.8	1.7	19	24	140	67	51	303
2009/0387	235885	Hollands Diep	16.7	3.6	47	74	401	173	107	807
2009/0395	235886	Maas,Eijsden	5.5	1.4	12	18	194	98	90	412
2009/0403	235887	Ketelmeer, ZO van IJsseloog	27.5	3.9	30	51	206	103	54	448
2009/0411	235888	Ketelmeer, "achter dijk" Ramsdiep	7.2	0.5	4.2	4.5	39	22	13	82
2009/0419	235889	IJsselmeer,Medemblik	12.2	0.6	1.5	2.8	23	12	6.4	46
2009/0427	235890	Noordzeekanaal, thv Zijkanaal-C	10.6	4.3	18	15	95	56	30	218
2009/0435	235891	Hollandse IJssel, Gouderak	15.1	10	81	132	393	164	83	863
2009/0585	235892	Lauwersmeer	13.9	0.3	1.0	2.2	10.7	6.7	3.9	25
2009/0579	235893	Belterwijde	4.7	0.2	0.5	0.7	5.3	3.3	1.8	12

Tabel 6

Gehalten van ndl-PCB's in mengmonsters rode aal (ng/g). Resultaten van 2010.

RIKILT SAMPLE ID	Locatie	Vetgehalte (%)	PCB-28	PCB-52	PCB-101	PCB-153	PCB-138	PCB-180	Totaal indicator PCB's
252299	Amer HD61-63	16	3.5	55	88	442	185	104	877
252300	Dortsche Biesbosch (Koekplaat)	12	6.5	122	157	532	243	154	1214
252301	IJssel, Deventer	18	2.8	28	47	183	103	57	421
252302	IJsselmeer Medemblik	15	0.7	2	3	30	15	8	58
252303	Lek, Culemborg	15	2.9	30	50	213	103	63	462
252304	Maas, Eijsden	7.8	6.2	14	22	173	92	81	389
252305	Rijn, Lobith	11	1.6	27	61	248	150	77	565
252306	Volkerak	19	2.7	25	30	200	96	69	422
252307	Waal Tiel	11	1.4	33	68	220	131	58	511
252308	Hollands Diep	20	3.4	36	56	262	117	71	545
252309	Markiezaatsmeer Oosterschelde	6.4	0.1	1.1	1.8	34	14	10	61
252310	Schermerboezem t.h.v. Spijkerboor N-H	11	0.9	3.3	3.1	13	8.3	3.8	33
252311	Vossemeer Tholen	13	2.0	18	35	131	69	34	289
252312	Westkapelsche Watergang t.h.v. Grijpskerke Walcheren	11	0.1	2.5	5.2	40	18	11	76
252313	Hoeksche Waard, noord van "Groote Gat" thv Vredelust Z-H	12	0.1	0.8	1.5	17	7.8	6.4	34
252314	Nieuwkoopse Plassen Z-H	25	0.6	3.4	4.2	17	10	4.7	40
252315	Hollandse IJssel	24	17	140	262	974	347	181	1921
252317	Binnenbedijkte Maas (Hoekse Waard) Z-H	5.5	0.2	7.0	16	199	82	44	348
252318	Binnenbedijkte Maas (Hoekse Waard) Z-H (>45 cm)	21	0.7	3.4	5.8	41	23	13	86
252319	Veerse Meer Noord-Beveland	11	0.2	0.7	1.4	12	4.2	1.3	20
252320	Oostvoornse Meer Voorne-Putten	11	0.6	7.2	16	171	73	39	306
252321	Brielse Meer Voorne-Putten	8.4	0.5	6.1	5.2	60	29	20	120
253667	Oosterschelde	7.7	0.2	1.0	1.6	18	8.2	3.1	32
253668	Grevelingenmeer	17	0.7	1.8	4.7	27	6.1	1.8	42

Tabel 7

Gehalten van ndl-PCB's in mengmonsters rode aal (ng/g). Resultaten van 2011.

IMARES SAMPLE ID	RIKILT SAMPLE ID	Locatie	Vetgehalte (%)	PCB-28	PCB-52	PCB-101	PCB-153	PCB-138	PCB-180	Totaal indicator PCB's
2011/0777	268438	Hollands Diep	23	12	71	87	341	164	107	783
2011/0779	270977	Dortsche Biesbosch (Koekplaat)	8.5	15	223	218	595	253	169	1473
2011/0781	270978	IJssel, Deventer	7.7	2.9	18	27	108	61	39	255
2011/0783	270979	IJsselmeer Medemblik	9.8	0.5	1.3	2.4	23	11	5.9	44
2011/0785	270980	Lek, Culemborg	11	3.0	29	44	214	110	70	469
2011/0787	270981	Maas, Eijsden	6.8	7.1	36	66	307	171	129	716
2011/0789	270982	Rijn, Lobith	13	5.0	35	71	243	137	64	555
2011/0791	270983	Volkerak	11	2.2	21	26	138	64	48	300
2011/0793	270984	Waal Tiel	18	9.0	58	101	233	123	59	583
2011/0795	270985	Vossemeer	10	1.9	6.9	11	69	34	20	142
2011/0797	270986	Twentekanaal Wiene-Goor	21	1.1	8.5	11	61	37	22	141
2011/0801	270987	Amsterdam-Rijnkanaal	15	5.3	36	51	200	104	48	445
2011/0803	270988	Oostvoornsemeer	16	0.8	6.9	10	180	81	43	321
2011/0805	270989	Kanaal Wessem-Nederweert	9.9	2.4	15	28	184	94	81	404
2011/0807	270990	Nieuwe Maas, Krimpen a/d Lek	14	5.7	43	60	224	106	64	503
2011/0811	270991	Noordhollands Kanaal (Akersloot)	16	1.6	5.0	5.5	23	14	6.8	55
2011/0813	270992	Maasplaasen bij Roermond	14	6.3	37	87	474	231	189	1025
2011/0815	270993	Ijsselmeer tussen Ketelbrug en Flevocentrale	24	4.5	29	41	176	82	50	382
2011/0817	270994	Bakkerskil (Buitendijkse waterloop Biesbosch)	17	1.6	19	31	216	118	99	484
2011/0823	270995	Belterwijde	19	0.7	1.5	2.6	14	8.9	5.4	34
2011/0825	270996	Afgedamde Maas - Andelse Maas	12	2.3	21	30	187	99	86	426
2011/0827	270997	Oostelijk deel Ketelmeer	12	7.7	30	43	164	79	47	371
2011/0831	270998	Maas thv Maasbommel	19	6.3	38	65	361	175	133	778
2011/0835	270999	Rijn (Rijnsburg tussen Leiden en Katwijk)	10	3.2	16	16	73	40	22	170
2011/0837	271000	Hoekse waard binnen bedijkte maas (Z-H)	6.1	0.3	6.1	9.3	189	80	50	334
2011/0839	271001	Markiezaatmeer	5.8	0.3	0.6	1.0	12	6.1	4.2	24
2011/0799	273565	Kanaal Gent-Terneuzen	12	1.7	17	27	118	62	42	268
2011/0829	273566	Zijkanaal C	8.2	6.3	28	31	145	83	47	340
2011/1711	273567	Nieuwe Maas, Pernis tot Botlek	10	8.0	21	19	135	65	44	292

Tabel 8

Gehalten van ndl-PCB's in mengmonsters rode aal (ng/g). Resultaten van 2012.

IMARES SAMPLE ID	RIKILT SAMPLE ID	Locatie	Vetgehalte (%)	PCB-28	PCB-52	PCB-101	PCB-153	PCB-138	PCB-180	Totaal indicator PCB's
2012/0445	289280	Hollands Diep	11.9	4.7	54	74	257	124	83	597
2012/0457	289281	Volkerak Sluizen	11.0	1.9	16	22	109	54	39	242
2012/0509	289282	Volkerak Sluizen	22.7	3.8	28	42	195	93	62	423
2012/0562	289283	Zijkanaal-C	6.1	2.4	16	17	102	58	35	229
2012/0564	289284	Zijkanaal-C	17.8	6.4	43	54	223	133	75	534
2012/0577	289285	Volkerak (Zuid-West)	11.0	0.74	4.8	7.0	62	33	22	130
2012/0579	289286	Volkerak (Zuid-West)	25.9	1.4	8.1	17	101	54	34	215
2012/0582	289287	Vossemeer, IJssel	9.1	2.3	13	17	78	39	22	171
2012/0584	289288	Vossemeer, IJssel	21.3	4.9	22	33	132	67	39	297
2012/0543	289289	IJsselmeer	11.3	0.44	1.1	2.4	16	8.5	4.3	33
2012/0546	289290	IJsselmeer	22.0	0.87	1.9	4.4	26	13	6.9	54
2012/0460	289291	Waal Tiel	7.1	1.5	16	26	121	68	41	273
2012/0511	289292	Waal Tiel	20.8	7.2	57	113	331	176	85	770
2012/0677	291038	brug ketemeer zuidkant	11.6	4.1	29	35	174	79	52	373
2012/0680	291039	brug ketemeer zuidkant	18.4	6.7	55	78	270	119	74	602
2012/0697	291040	ketelmeer noordkant	8.1	2.8	21	31	125	58	34	271
2012/0700	291041	ketelmeer noordkant	20.8	4.7	33	40	141	68	39	325
2012/0707	291042	ketelbrug Urk noordkant	13.0	3.5	23	31	117	53	33	260
2012/0710	291043	ketelbrug Urk noordkant	24.8	6.5	34	45	151	72	42	350
2012/0749	291044	ketelmeer zuidkant	9.0	3.7	29	37	152	70	45	337
2012/0692	291045	IJsseloog zuidkant	10.4	3.7	26	43	148	73	41	334
2012/0695	291046	IJsseloog zuidkant	17.2	7.7	47	89	294	134	64	636
2012/0715	291047	IJsselmeer onder Urk	30.4	4.7	22	31	122	60	34	273
2012/0682	291048	IJsselmeer boven Lelystad	14.2	3.4	21	29	123	59	36	270
2012/0687	291049	IJsselmeer Lelystad 8 km van Ketelbrug	22.2	2.4	13	20	96	47	30	208
2012/0690	291050	IJsselmeer Lelystad 8 km van Ketelbrug	25.1	3.6	20	32	144	70	42	311
2012/0671	291051	Dijk Enkhuizen-Lelystad	16.4	1.4	5.5	7.0	40	19	11	84
2012/0002	291052	Amsterdam-Rijnkanaal (Muiden)	7.6	2.8	19	23	113	60	33	250
2012/0497	291053	Amsterdam-Rijnkanaal (Muiden)	16.8	5.7	42	82	308	150	73	661

Tabel 8 (vervolg)

Gehalten van ndl-PCB's in mengmonsters rode aal (ng/g). Resultaten van 2012.

Jaar	IMARES SAMPLE ID	RIKILT SAMPLE ID	Locatie	Vetgehalte (%)	PCB-28	PCB-52	PCB-101	PCB-153	PCB-138	PCB-180	Totaal indicator PCB's
2012	2012/0556	291054	Kanaal Wessem-Nederweert	20.3	15	72	97	472	230	130	1015
2012	2012/0558	291055	Nieuwe Maas (pernis tot Botlek)	11.7	6.4	28	25	172	85	56	372
2012	2012/0560	291056	Nieuwe Maas (pernis tot Botlek)	21.4	12	41	39	212	105	73	482
2012	2012/0713	291057	IJsselmeer Urk 3 km van Ketelbrug	8.0	2.3	13	18	87	44	27	190
2012	2012/0005	295868	IJssel,Deventer	5.6	1.4	14	22	96	52	33	217
2012	2012/0499	295869	IJssel,Deventer	19	6.0	39	63	209	112	64	492
2012	2012/0448	295870	Lek,Culemborg	6.4	2.6	20	34	137	73	47	312
2012	2012/0501	295871	Lek,Culemborg	14	4.6	43	69	247	117	73	553
2012	2012/0451	295872	Maas,Eijsden	4.4	3.7	25	41	185	106	81	442
2012	2012/0505	295873	Maas,Eijsden	13	12	46	75	246	140	101	619
2012	2012/0507	295874	Rijn,Lobith	27	8.5	62	108	318	168	80	745
2012	2012/0538	295875	Binnenbedijkte Maas (Hoekse Waard)	2.4	<0.10	0.46	1.0	70	28	18	117
2012	2012/0541	295876	Binnenbedijkte Maas (Hoekse Waard)	12	0.48	2.2	3.2	36	19	11	73
2012	2012/0548	295877	IJsselmeer,Medemblik	18	0.34	1.7	3.3	25	13	6.6	49.6
2012	2012/0550	295878	Kanaal Gent-Terneuzen	4.7	0.98	17	18	80	48	32	196
2012	2012/0552	295879	Kanaal Gent-Terneuzen	19	3.5	37	44	205	115	79	483
2012	2012/0570	295880	Zeekant Haringvlietdam	8.9	0.86	2.3	4.4	37	8.9	3.1	56.0
2012	2012/0751	295883	Ketelmeer Lelystad-zijde	15	7.7	51	89	297	128	75	648

Tabel 9

Gehalten kwik, arseen en seleen (mg/g) in mengmonsters aal (< 30 cm, 30-40 cm en >40 cm klasse) bemonsterd in 2009.

RIKILT SAMPLE_ID	IMARES SAMPLE_ID	PRODUCT	HERKOMST	POSITIE	Hg mg/kg	As mg/kg	Se mg/kg
200235867	2009/0362	AAL <30 CM	AMER	HD61-HD63	0.09	<0.1	0.21
200235882	2009/0364	AAL 30-40 CM	AMER	HD61-HD63	0.08	<0.1	<0.2
200235899	2009/0366	AAL > 40 CM	AMER	HD61-HD63	0.10	<0.1	<0.2
200235876	2009/0577	AAL <30 CM	BELTERWIJDE		0.07	<0.1	<0.2
200235893	2009/0579	AAL 30-40 CM	BELTERWIJDE		0.05	<0.1	<0.2
200235910	2009/0581	AAL > 40 CM	BELTERWIJDE		0.09	<0.1	<0.2
200235866	2009/0354	AAL <30 CM	BIESBOSCH	DORDTSCHE, KOEKPLAAT	0.15	<0.1	0.30
200235881	2009/0356	AAL 30-40 CM	BIESBOSCH	DORDTSCHE, KOEKPLAAT	0.19	<0.1	0.25
200235898	2009/0358	AAL > 40 CM	BIESBOSCH	DORDTSCHE, KOEKPLAAT	0.24	<0.1	0.23
200235865	2009/0346	AAL <30 CM	HARINGVLIET	WEST	0.18	0.10	0.22
200235880	2009/0348	AAL 30-40 CM	HARINGVLIET	WEST	0.20	0.16	0.23
200235897	2009/0350	AAL > 40 CM	HARINGVLIET	WEST	0.18	<0.1	<0.2
200235869	2009/0386	AAL <30 CM	HOLLANDS DIEP		0.12	<0.1	<0.2
200235885	2009/0388	AAL 30-40 CM	HOLLANDS DIEP		0.19	0.11	<0.2
200235902	2009/0390	AAL > 40 CM	HOLLANDS DIEP		0.24	<0.1	0.25
200235891	2009/0436	AAL 30-40 CM	HOLLANDSE IJSSEL	GOUDERAK	0.11	<0.1	0.23
200235908	2009/0438	AAL > 40 CM	HOLLANDSE IJSSEL	GOUDERAK	0.14	0.17	<0.2
200235862	2009/0312	AAL <30 CM	IJSSEL	DEVENTER	0.16	<0.1	0.27
200235877	2009/0314	AAL 30-40 CM	IJSSEL	DEVENTER	0.14	<0.1	0.32
200235894	2009/0316	AAL > 40 CM	IJSSEL	DEVENTER	0.27	<0.1	0.27
200235873	2009/0418	AAL <30 CM	IJSSELMEER	MEDEMBLIK	0.11	<0.1	<0.2
200235889	2009/0420	AAL 30-40 CM	IJSSELMEER	MEDEMBLIK	0.15	<0.1	<0.2
200235906	2009/0422	AAL > 40 CM	IJSSELMEER	MEDEMBLIK	0.21	<0.1	<0.2
200235872	2009/0410	AAL <30 CM	KETELMEER	ACHTER DIJK RAMSDIEP	0.14	<0.1	<0.2
200235888	2009/0412	AAL 30-40 CM	KETELMEER	ACHTER DIJK RAMSDIEP	0.21	<0.1	<0.2
200235905	2009/0414	AAL > 40 CM	KETELMEER	ACHTER DIJK RAMSDIEP	0.15	<0.1	<0.2
200235871	2009/0402	AAL <30 CM	KETELMEER	ZO VAN IJSSELOOG	0.13	0.14	<0.2
200235887	2009/0404	AAL 30-40 CM	KETELMEER	ZO VAN IJSSELOOG	0.08	0.13	<0.2
200235904	2009/0406	AAL > 40 CM	KETELMEER	ZO VAN IJSSELOOG	0.19	0.13	<0.2

Tabel 9 (vervolg)

Gehalten kwik, arseen en seleen (mg/g) in mengmonsters aal (< 30 cm, 30-40 cm en >40 cm klasse) bemonsterd in 2009.

RIKILT SAMPLE_ID	IMARES SAMPLE_ID	PRODUCT	HERKOMST	POSITIE	Hg mg/kg	As mg/kg	Se mg/kg
200235875	2009/0583	AAL <30 CM	LAUWERSMEER		0.06	<0.1	<0.2
200235892	2009/0585	AAL 30-40 CM	LAUWERSMEER		0.07	<0.1	<0.2
200235909	2009/0587	AAL > 40 CM	LAUWERSMEER		0.14	<0.1	<0.2
200235863	2009/0320	AAL <30 CM	LEK	CULEMBORG	0.18	<0.1	0.27
200235878	2009/0322	AAL 30-40 CM	LEK	CULEMBORG	0.20	<0.1	0.27
200235895	2009/0324	AAL > 40 CM	LEK	CULEMBORG	0.31	<0.1	0.24
200235870	2009/0394	AAL <30 CM	MAAS	EIJSDEN	0.08	<0.1	0.50
200235886	2009/0396	AAL 30-40 CM	MAAS	EIJSDEN	0.10	<0.1	0.62
200235903	2009/0398	AAL > 40 CM	MAAS	EIJSDEN	0.11	<0.1	0.42
200235874	2009/0426	AAL <30 CM	NOORDZEE KANAAL	ZIJKANAAL-C	0.08	<0.1	<0.2
200235890	2009/0428	AAL 30-40 CM	NOORDZEE KANAAL	ZIJKANAAL-C	0.10	<0.1	0.33
200235907	2009/0430	AAL > 40 CM	NOORDZEE KANAAL	ZIJKANAAL-C	0.11	<0.1	<0.2
200235883	2009/0372	AAL 30-40 CM	RIJN	LOBITH	0.07	<0.1	0.35
200235900	2009/0374	AAL > 40 CM	RIJN	LOBITH	0.17	0.19	0.25
200235868	2009/0378	AAL <30 CM	VOLKERAK	SLUIZEN	0.09	<0.1	<0.2
200235884	2009/0380	AAL 30-40 CM	VOLKERAK	SLUIZEN	0.22	<0.1	<0.2
200235901	2009/0382	AAL > 40 CM	VOLKERAK	SLUIZEN	0.16	<0.1	<0.2
200235864	2009/0328	AAL <30 CM	WAAL	TIEL	0.09	<0.1	0.27
200235879	2009/0330	AAL 30-40 CM	WAAL	TIEL	0.15	<0.1	0.28
200235896	2009/0333	AAL > 40 CM	WAAL	TIEL	0.21	0.13	0.22

Tabel 10

Gehalten lood, cadmium, kwik en arseen (mg/g) in mengmonsters aal (30-40 cm klasse) bemonsterd in 2010.

RIKILT SAMPLE_ID	IMARES SAMPLE_ID	HERKOMST	POSITIE	Cd mg/kg	Pb mg/kg	Hg mg/kg	As mg/kg
200252299	2010/0833	AMER	HD61-HD63	0.006	<0.05	0.10	<0.1
200252300	2010/0836	BIESBOSCH	DORDTSCHE, KOEKPLAAT	0.008	<0.05	0.24	<0.1
200252301	2010/0839	IJSSEL	DEVENTER	<0.005	<0.05	0.16	<0.1
200252302	2010/0842	IJSSELMEER	MEDEMBLIK	<0.005	<0.05	0.14	<0.1
200252303	2010/0845	LEK	CULEMBORG	<0.005	<0.05	0.24	<0.1
200252304	2010/0848	MAAS	EIJSDEN	0.010	<0.05	0.10	<0.1
200252305	2010/0851	RIJN	LOBITH	<0.005	<0.05	0.20	<0.1
200252306	2010/0854	VOLKERAK	SLUIZEN	<0.005	<0.05	0.20	<0.1
200252307	2010/0857	WAAL		<0.005	<0.05	0.15	<0.1
200252308	2010/0872	HOLLANDS DIEP		<0.005	<0.05	0.12	<0.1
200252309	2010/0894	MARKIEZAATMEER		<0.005	<0.05	0.06	<0.1
200252310	2010/0971	SCHERMERBOEZEM	SPIJKERBOOR	<0.005	<0.05	0.12	<0.1
200252311	2010/0905	VOSSEMEER		<0.005	<0.05	0.11	<0.1
200252312	2010/0974	WESTKAPELSCHE WATERGANG	GRIJPSKERKE	<0.005	<0.05	0.06	<0.1
200252313	2010/0977	BINNENBEDIJKTE MAAS	HOEKSE WAARD, NOORD VAN GROOTE GAT	<0.005	<0.05	0.16	<0.1
200252314	2010/0979	NIEUWKOOPSE PLASSEN		<0.005	<0.05	0.04	<0.1
200252315	2010/0990	HOLLANDSE IJSSEL		<0.005	<0.05	0.15	<0.1
200252317	2010/0889	BINNENBEDIJKTE MAAS	HOEKSE WAARD	<0.005	<0.05	0.13	<0.1
200252319	2010/1066	VEERSE MEER		<0.005	<0.05	0.07	0.14
200252320	2010/0897	OOSTVOORNSEMEER		<0.005	<0.05	0.13	0.12
200252321	2010/0900	BRIELSE MEER		<0.005	<0.05	0.10	<0.1
200253667	2010/1068	OOSTERSCHELDE		<0.005	<0.05	0.12	0.91
200253668	2010/1070	GREVELINGENMEER		<0.005	<0.05	0.20	0.50

Tabel 11

Gehalten lood, cadmium, kwik en arseen (mg/g) in mengmonsters aal (30-40 cm klasse, in enkele gevallen een iets ruimere klasse) bemonsterd in 2011.

RIKILT SAMPLE_ID	IMARES SAMPLE_ID	HERKOMST	POSITIE	Cd mg/kg	Pb mg/kg	Hg mg/kg	As mg/kg
200268438	2011/0777	HOLLANDS DIEP		<0.005	<0.05	0.14	0.010
200271002	2011/0778	DORTSCHE BIESBOSCH	KOEKPLAAT	<0.005	<0.05	<0.1	0.23
200271003	2011/0780	IJSSEL	DEVENTER	0.006	<0.05	<0.1	0.14
200271004	2011/0782	IJSSELMEER	MEDEMBLIK	<0.005	<0.05	<0.1	0.17
200271005	2011/0784	LEK	CULEMBORG	<0.005	<0.05	<0.1	0.26
200271006	2011/0786	MAAS	EIJSDEN	0.007	<0.05	<0.1	0.10
200271007	2011/0788	RIJN	LOBITH	<0.005	<0.05	0.14	0.16
200271008	2011/0790	VOLKERAK	SLUIZEN	<0.005	<0.05	<0.1	0.16
200271009	2011/0792	WAAL	TIEL	<0.005	<0.05	0.19	0.15
200271010	2011/0794	VOSSEMEER		<0.005	<0.05	<0.1	0.31
200271011	2011/0796	TWENTEKANAAL	WIENE-GOOR	<0.005	<0.05	<0.1	0.24
200271012	2011/0800	AMSTERDAM-RIJNKANAAL		<0.005	<0.05	<0.1	0.26
200271013	2011/0802	OOSTVOORNSEMEER		<0.005	<0.05	<0.1	0.21
200271014	2011/0804	KANAAL WESSEM-NEDERWEE		0.009	<0.05	<0.1	0.15
200271015	2011/0806	NIEUWE MAAS	KRIMPEN A/D LEK	<0.005	<0.05	0.11	0.12
200271016	2001/0810	NOORDHOLLANDS KANAAL	AKERSLOOT	<0.005	<0.05	<0.1	0.17
200271017	2011/0812	MAASPLASSEN	ROERMOND	0.006	<0.05	<0.1	0.11
200271018	2011/0814	IJSSELMEER	TUSSEN KETELBRUG EN	<0.005	<0.05	0.18	0.17
200271019	2011/0816	BIESBOSCH	BAKKERSKIL (BUITENDIJ	<0.005	<0.05	<0.1	0.21
200271020	2011/0818	BELTERWIJDE		<0.005	<0.05	<0.1	0.12
200271021	2011/0824	MAAS	AFGEDAMDE MAAS-AN	0.012	<0.05	<0.1	0.08
200271022	2011/0826	KETELMEER	OOSTELIJK DEEL	<0.005	<0.05	<0.1	0.15
200271023	2011/0830	MAAS	MAASBOMMEL	<0.005	<0.05	0.13	0.14
200271024	2011/0834	RIJN	RIJNSBURG TUSSEN LEIL	<0.005	<0.05	<0.1	0.18
200271025	2011/0836	BINNENBEDIJKTE MAAS	HOEKSE WAARD	<0.005	<0.05	<0.1	0.20
200271026	2001/0838	MARKIEZAATMEER		<0.005	<0.05	<0.1	0.09

Tabel 12

Gehalten lood, cadmium, kwik en arseen (mg/g) in mengmonsters aal (30-40 cm klasse) bemonsterd in 2012.

RIKILT SAMPLE_ID	IMARES SAMPLE_ID	HERKOMST	POSITIE	Cd mg/kg	Pb mg/kg	Hg mg/kg	As mg/kg
200289293	2012/0445	HOLLANDS DIEP		0.005	<0.05	<0.1	0.17
200289294	2012/0457	VOLKERAK	SLUIZEN	<0.005	<0.05	<0.1	0.09
200289298	2012/0543	IJSSELMEER	MEDEMBLIK	<0.005	<0.05	<0.1	0.11
200289299	2012/0460	WAAL	TIEL	0.006	<0.05	<0.1	0.10
200295868	2012/0005	IJSSEL	DEVENTER	<0.005	<0.05	<0.1	0.14
200295870	2012/0448	LEK	CULEMBORG	<0.005	<0.05	<0.1	0.19
200295872	2012/0451	MAAS	EIJSDEN	0.019	<0.05	<0.1	0.057
200295874	2012/0507	RIJN	LOBITH	<0.005	<0.05	0.25	0.15

Tabel 13

Gehalten (ng/g) organochloor pesticiden (OCP's)in mengmonsters rode aal bemonsterd in 2009.

RIKILT SAMPLE_ID	REFERENTIECODE	HERKOMST	POSITIE	Vet %	Aldrin	Chlordane cis- (alpha)	Chlordane trans- (gamma)	DDD op'- [TDE]	DDD pp'- [TDE]	DDE op'-	DDE pp'-	DDT op'-	DDT pp'-	Dieldrin	Endosulfan alpha-	Endosulfan beta-	Endosulfan sulphate
200235882	2009/0364	AMER	HD61-HD63	20.3	<1	1.3	1.2	<1	26	1.2	61	<10	8.3	<5	<2	<1	<1
200235893	2009/0579	BELTERWIJDE		4.7	<2	<2	<2	<4	9	<2	12	<40	<20	<20	<10	<2	<1
200235881	2009/0356	BIESBOSCH	DORDTSCHE, KOEKPLAAT	14.0	<1	<1	<1	<2	54	1.9	65	<20	<10	<10	<2	<1	<1
200235880	2009/0348	HARINGVLIET	WEST	14.0	<1	<1	<1	<2	16	<1	30	<20	<10	<10	<2	<1	<1
200235885	2009/0388	HOLLANDS DIEP		17.0	<1	<1	<1	2	21	<1	56	<10	<10	8.1	<2	<1	<1
200235891	2009/0436	HOLLANDSE IJSSEL	GOUDERAK	14.8	24	2.7	1.2	9.1	54	<1	63	<20	<10	2717	<2	<1	<1
200235877	2009/0314	IJSSEL	DEVENTER	9.2	<1	<1	<2	<2	8	<1	25	<20	<10	<10	<4	<2	<1
200235889	2009/0420	IJSSELMEER	MEDEMBLIK	12.2	<1	<1	<1	<2	2.8	<1	12	<20	<10	<10	<4	<1	<1
200235888	2009/0412	KETELMEER	ACHTER DIJK RAMSDIEP	7.3	<2	<1	<2	<4	6.1	<2	20	<25	<20	<20	<4	<2	<1
200235887	2009/0404	KETELMEER	ZO VAN IJSSELOOG	27.6	<1	<1	<1	<1	18	<1	48	<10	6.2	<4	<1	<1	<1
200235892	2009/0585	LAUWERSMEER		12.1	<1	<1	<1	<2	5.0	<1	9.2	<20	<10	<10	<2	<1	<1
200235878	2009/0322	LEK	CULEMBORG	11.8	<1	<1	<1	<2	13	<1	41	<20	<10	<10	<4	<1	<1
200235886	2009/0396	MAAS	EIJSDEN	5.5	<2	<2	<2	<4	4.4	<2	16	<40	<20	<20	<5	<2	<1
200235890	2009/0428	NOORDZEE KANAAL	ZIJKANAAL-C	10.6	<1	1.9	<1	21	52	<1	54	<20	<10	13	<4	<1	<1
200235883	2009/0372	RIJN	LOBITH	8.6	<2	<1	<2	<2	10	<1	31	<20	<20	<10	<4	<2	<1
200235884	2009/0380	VOLKERAK	SLUIZEN	11.9	<1	<1	<1	<2	14	<1	36	<20	<10	18	<4	<1	<1
200235879	2009/0330	WAAL	TIEL	5.8	<2	<2	<2	<4	13	<2	38	<40	<20	<20	<5	<2	<1

Tabel 13 (vervolg)

Gehalten (ng/g) organochloor pesticiden (OCP's)in mengmonsters rode aal bemonsterd in 2009

RIKILT SAMPLE_ID	REFERENTIECODE	HERKOMST	POSITIE	Vet %	Endrin	Endrin-keton	HCB	HCBD	HCH alpha-	HCH beta-	HCH delta-	HCH gamma- (Lindane)	Heptachlor	Heptachlor epoxide (iso B)	Pentachlorobenzene	TCPMe	Toxaphene Parlar 50
200235882	2009/0364	AMER	HD61-HD63	20.3	<2	10	2	<1	1.9	1.3	1.3	<1	2	<1	1	8	24
200235893	2009/0579	BELTERWIJDE		4.7	<10	<4	<4	<1	<2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<2	<2
200235881	2009/0356	BIESBOSCH	DORDTSCHE, KOEKPLAAT	14.0	<4	12	<1	<1	1.3	<1	<1	<1	<1	<1	2	8	40
200235880	2009/0348	HARINGVLIET	WEST	14.0	<4	3.9	<1	<1	1.0	<1	1	<1	2	<1	<1	4	19
200235885	2009/0388	HOLLANDS DIEP		17.0	<4	7.1	<1	<1	1.5	1.1	1.1	<1	1	<1	<1	4	26
200235891	2009/0436	HOLLANDSE IJSSEL	GOUDERAK	14.8	637	10	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	2	5	23
200235877	2009/0314	IJSSEL	DEVENTER	9.2	<4	11	<2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1	3	8
200235889	2009/0420	IJSSELMEER	MEDEMBLIK	12.2	<4	<1	<2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	4
200235888	2009/0412	KETELMEER	ACHTER DIJK RAMSDIEP	7.3	<5	<2	<2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<2	3
200235887	2009/0404	KETELMEER	ZO VAN IJSSELOOG	27.6	<2	17	4	1	3	<1	2	<1	1	<1	2	4	21
200235892	2009/0585	LAUWERSMEER		12.1	<4	1.2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1
200235878	2009/0322	LEK	CULEMBORG	11.8	<4	11	<2	<1	1	<1	1	<1	<1	<1	<1	4	18
200235886	2009/0396	MAAS	EIJSDEN	5.5	<10	3	<4	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<2	<2
200235890	2009/0428	NOORDZEE KANAAL	ZIJKANAAL-C	10.6	<4	12	<2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	10.9	<1	4
200235883	2009/0372	RIJN	LOBITH	8.6	<5	14	4.4	<1	2	1.7	<1	<1	<1	<1	1.3	2.5	10
200235884	2009/0380	VOLKERAK	SLUIZEN	11.9	<4	2	<2	<1	<1	<1	<1	<1	2.4	<1	<1	5.2	18
200235879	2009/0330	WAAL	TIEL	5.8	<10	12	<4	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	5.1	9

Tabel 14

Gehalten (ng/g) organochloor pesticiden (OCP's)in mengmonsters rode aal bemonsterd in 2010.

RIKILT SAMPLE_ID	REFERENTIECODE	HERKOMST	POSITIE	Vet %	Aldrin	Chlordane cis- (alpha)	Chlordane trans- (gamma)	DDD op'- [TDE]	DDD pp'- [TDE]	DDE op'-	DDE pp'-	DDT op'-	DDT pp'-	Dieldrin	Endosulfan alpha-	Endosulfan beta-	Endosulfan sulphate
200252299	2010/0833	AMER	HD61-HD63	15.9	<2	<2	<2	<1	21	<1	51	<1	7.5	<2	<10	<20	<20
200252300	2010/0836	BIESBOSCH	DORDTSCHE, KOEKPLAAT	12.2	<2	<2	<2	8.6	56	1.7	66	<1	<1	4.7	<20	<25	<25
200252308	2010/0872	HOLLANDS DIEP		20.5	<1	<1	<1	<1	18	<1	41	<1	6	<2	<10	<20	<20
200252315	2010/0990	HOLLANDSE IJSSEL		24.0	<1	<1	<1	12	79	<1	132	<1	13	648	<10	<60	<60
200252301	2010/0839	IJSSEL	DEVENTER	18.1	<1	<2	<1	<1	15	<1	36	<1	9.4	<2	<10	<20	<20
200252302	2010/0842	IJSSELMEER	MEDEMBLIK	14.9	<2	<2	<2	<1	2.3	<1	11	<1	<1	<4	<10	<20	<20
200252303	2010/0845	LEK	CULEMBORG	15.2	<2	<2	<2	<1	16	<1	38	<1	6.4	<4	<10	<20	<20
200252304	2010/0848	MAAS	EIJSDEN	7.8	<4	<4	<4	<1	4.4	<1	16	<1	<2	<4	<20	<50	<50
200252305	2010/0851	RIJN	LOBITH	11.1	<2	<2	<2	<1	19	<1	56	<1	12	<4	<20	<25	<25
200252306	2010/0854	VOLKERAK	SLUIZEN	19.2	<1	<1	<1	<1	18	<1	44	<1	3.0	22	<10	<20	<20
200252307	2010/0857	WAAL	TIEL	10.9	<2	<2	<2	<1	19	<1	53	1.2	23	<4	<20	<25	<25

Tabel 14 (vervolg)

Gehalten (ng/g) organochloor pesticiden (OCP's)in mengmonsters rode aal bemonsterd in 2010.

RIKILT SAMPLE_ID	REFERENTIECODE	HERKOMST	POSITIE	Vet %	Endrin	HCB	HCBD	HCH alpha-	HCH beta-	HCH delta-	HCH gamma- (Lindane)	Heptachlor	Heptachlor epoxide (iso B)	Methoxychlor	Pentachlorobenzene	TCPMe	TCPOH	Toxaphene Parlar 26	Toxaphene Parlar 32	Toxaphene Parlar 50	Toxaphene Parlar 62
200252299	2010/0833	AMER	HD61-HD63	15.9	<4	8	<4	<2	<2	<4	<2	<2	<2	<1	<1	7	18	<4	<5	<4	<10
200252300	2010/0836	BIESBOSCH	DORDTSCHE, KOEKPLAAT	12.2	<4	14	<5	<2	<4	<4	<2	<2	<4	<1	1	14	<4	<4	<10	<4	<10
200252308	2010/0872	HOLLANDS DIEP		20.5	<4	8.0	<4	<2	<2	<2	<2	<1	<2	<1	<1	7	25	<2	<4	<2	<10
200252315	2010/0990	HOLLANDSE IJSSEL		24.0	136	20	<4	<1	<2	<2	<1	<1	<2	<1	3	17	70	<2	<4	<2	<5
200252301	2010/0839	IJSSEL	DEVENTER	18.1	<4	16	<4	<2	<2	<4	<2	<1	<2	<1	2	4	13	<4	<4	<4	<10
200252302	2010/0842	IJSSELMEER	MEDEMBLIK	14.9	<4	1.2	<4	<2	<2	<4	<2	<2	<2	<1	<1	<1	<4	<4	<5	<4	<10
200252303	2010/0845	LEK	CULEMBORG	15.2	<4	11	<4	<2	<2	<4	<2	<2	<2	<1	1	9	16	<4	<5	<4	<10
200252304	2010/0848	MAAS	EIJSDEN	7.8	<10	2	<10	<4	<4	<10	<4	<4	<4	<1	<2	<2	<5	<10	<10	<5	<20
200252305	2010/0851	RIJN	LOBITH	11.1	<4	11	<5	<4	<4	<4	<4	<2	<4	<1	<1	5.2	16	<4	<10	<4	<20
200252306	2010/0854	VOLKERAK	SLUIZEN	19.2	<4	2.8	<4	<2	<2	<4	<2	<1	<2	<1	<1	7.2	20	<4	<4	<2	<10
200252307	2010/0857	WAAL	TIEL	10.9	<5	12	<5	<4	<4	<4	<4	<2	<4	<1	1.4	7.0	17	<4	<10	<4	<20

Tabel 15

Gehalten (ng/g) organochloor pesticiden (OCP's)in mengmonsters rode aal bemonsterd in 2011.

RIKILT SAMPLE_ID	REFERENTIECODE	HERKOMST	POSITIE	Vet %	Aldrin	Chlordane cis- (alpha)	Chlordane trans- (gamma)	DDD op'- [TDE]	DDD pp' - [TDE]	DDE op'-	DDE pp'-	DDT op'-	DDT pp'-	Dieldrin	Endosulfan alpha-	Endosulfan beta-	Endosulfan sulphate	Endrin
200270995	2011/0823	BELTERWIJDE		19.0	<0.5	0.6	<0.5	<0.1	19	<0.1	32	<0.2	2	3.4	<2.5	<2.5	<2.5	<1
200270994	2011/0817	BIESBOSCH	BAKKERSKIL (BUITENDIJKSE WATERLOOP)	17.4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.1	15	<0.1	15	<0.2	17	2.8	<2.5	<2.5	<2.5	<1
200270977	2011/0779	BIESBOSCH	DORDTSCHE, KOEKPLAAT	8.5	<0.5	0.5	<0.5	16	73	2.5	84	<0.2	<0.2	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<1
200268438	2011/0777	HOLLANDS DIEP		23.0	<0.5	0.6	<0.5	<0.1	16	0.4	46	<0.2	5.3	5.7	<2.5	<2.5	<2.5	<1
200270978	2011/0781	IJSSEL	DEVENTER	7.7	<0.5	<0.5	<0.5	1.1	12	0.3	30	0.4	6.9	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<1
200270979	2011/0783	IJSSELMEER	MEDEMBLIK	9.8	<0.5	<0.5	<0.5	<0.1	2.4	<0.1	13	<0.2	2.8	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<1
200270993	2011/0815	IJSSELMEER	TUSSEN KETELBRUG EN FLEVOCENTRALE	23.6	<0.5	<0.5	<0.5	<0.1	18	0.3	32	<0.2	20	7.4	<2.5	<2.5	<2.5	<1
200270997	2011/0827	KETELMEER	OOSTELIJK DEEL	11.8	<0.5	<0.5	<0.5	<0.1	13	0.6	36	<0.2	2.0	3.6	<2.5	<2.5	<2.5	<1
200270980	2011/0785	LEK	CULEMBORG	11.4	<0.5	<0.5	<0.5	2	21	0.2	53	0.3	7.9	3.5	<2.5	<2.5	<2.5	<1
200270981	2011/0787	MAAS		6.8	<0.5	<0.5	<0.5	1.1	7.2	<0.1	27	<0.2	3.8	2.9	<2.5	<2.5	<2.5	<1
200270996	2011/0825	MAAS	AFGEDAMDE MAAS-ANDELSE MAAS	12.2	<0.5	<0.5	<0.5	<0.1	12	<0.1	29	<0.2	14	5.0	<2.5	<2.5	<2.5	<1
200270998	2011/0831	MAAS	MAASBOMMEL	19.1	<0.5	1	1	1	17	<0.1	35	<0.2	4	9	<2.5	<2.5	<2.5	<1
200270990	2011/0807	MAAS	NIEUWE	13.7	<0.5	<0.5	<0.5	2	22	1	43	<0.2	10	8	<2.5	<2.5	<2.5	<1
200270982	2011/0789	RIJN	LOBITH	12.6	<0.5	<0.5	<0.5	1.2	22	0.7	59	0.8	15	3.9	<2.5	<2.5	<2.5	<1
200270999	2011/0835	RIJN	RIJNSBURG TUSSEN LEIDEN EN KATWIJK	10.5	<0.5	6.5	1.6	1.2	34	0.3	57	<0.2	1.9	45	<2.5	<2.5	<2.5	3.3
200270983	2011/0791	VOLKERAK	SLUIZEN	10.5	<0.5	0.6	<0.5	<0.1	18	0.2	33	<0.2	3.9	14	<2.5	<2.5	<2.5	<1
200270984	2011/0793	WAAL	TIEL	18.3	<0.5	<0.5	<0.5	4.6	30	0.8	58	1.8	10	3.9	<2.5	<2.5	<2.5	<1

Tabel 15 (vervolg)

Gehalten (ng/g) organochloor pesticiden (OCP's)in mengmonsters rode aal bemonsterd in 2011.

RIKILT SAMPLE_ID	REFERENTIECODE	HERKOMST	POSITIE	Vet %	HCB	HCBD	HCH alpha-	HCH beta-	HCH delta-	HCH gamma- (Lindane)	Heptachlor	Heptachlor epoxide (iso B)	Methoxychlor	Oxychlordane	Pentachlorobenzene	TCPMe	TCPOH	Toxaphene Parlar 26	Toxaphene Parlar 50	Toxaphene Parlar 62
200270995	2011/0823	BELTERWIJDE		19.0	1.9	<2.5	0.3	<0.5	<1	1	<0.5	1	<0.1	<2.5	0	<2.5	<0.5	<2.5	<2.5	<5
200270994	2011/0817	BIESBOSCH	BAKKERSKIL (BUITENDIJKSE WATERLOOP)	17.4	3.0	<2.5	0.3	<0.5	<1	1	<0.5	1	<0.1	<2.5	1	<2.5	2	<2.5	<2.5	<5
200270977	2011/0779	BIESBOSCH	DORDTSCHE, KOEKPLAAT	8.5	18	<2.5	0.4	1.7	<1	1	<0.5	1	<0.1	<2.5	4	8	4	<2.5	<2.5	<5
200268438	2011/0777	HOLLANDS DIEP		23.0	18	11	<0.2	2.1	<1	1.6	<0.5	0.7	<0.1	<2.5	2.4	5.3	8.9	<2.5	<2.5	<5
200270978	2011/0781	IJSSEL	DEVENTER	7.7	12	4.9	0.4	1.5	<1	1	<0.5	<0.5	<0.1	<2.5	1	<2.5	1	<2.5	<2.5	<5
200270979	2011/0783	IJSSELMEER	MEDEMBLIK	9.8	1.4	<2.5	0.5	0.7	<1	1	<0.5	1	<0.1	<2.5	<0.2	<2.5	2	<2.5	<2.5	<5
200270993	2011/0815	IJSSELMEER	TUSSEN KETELBRUG EN FLEVOCENTRALE	23.6	10	<2.5	1.0	3.6	<1	2	<0.5	1	<0.1	<2.5	2	3	20	<2.5	<2.5	<5
200270997	2011/0827	KETELMEER	OOSTELIJK DEEL	11.8	15	3	1	2	<1	1	<0.5	<0.5	<0.1	<2.5	2	3	14	<2.5	<2.5	<5
200270980	2011/0785	LEK	CULEMBORG	11.4	17	3	1	2	<1	1	<0.5	<0.5	<0.1	<2.5	2	4	1	<2.5	<2.5	<5
200270981	2011/0787	MAAS		6.8	6	3	<0.2	<0.5	<1	1	<0.5	1	<0.1	<2.5	0	<2.5	<0.5	<2.5	<2.5	<5
200270996	2011/0825	MAAS	AFGEDAMDE MAAS-ANDELSE MAAS	12.2	5	<2.5	0	<0.5	<1	1	<0.5	1	<0.1	<2.5	0	<2.5	<0.5	<2.5	<2.5	<5
200270998	2011/0831	MAAS	MAASBOMMEL	19.1	10	<2.5	1	<0.5	<1	2	<0.5	2	<0.1	<2.5	1	<2.5	1	<2.5	<2.5	<5
200270990	2011/0807	MAAS	NIEUWE	13.7	15	8	1	3	<1	1	<0.5	1	<0.1	<2.5	2	3	17	<2.5	<2.5	<5
200270982	2011/0789	RIJN	LOBITH	12.6	22	16	1	3.3	<1	1.2	<0.5	<0.5	<0.1	<2.5	3.1	<2.5	12	<2.5	<2.5	<5
200270999	2011/0835	RIJN	RIJNSBURG TUSSEN LEIDEN EN KATWIJK	10.5	7.9	<2.5	0	<0.5	<1	1.0	<0.5	1.0	<0.1	2.7	1.5	<2.5	2.5	<2.5	<2.5	<5
200270983	2011/0791	VOLKERAK	SLUIZEN	10.5	3.1	<2.5	0	1.8	<1	0.8	<0.5	1.9	<0.1	<2.5	0.5	<2.5	13	<2.5	<2.5	<5
200270984	2011/0793	WAAL	TIEL	18.3	21	6.6	1.8	3.1	<1	1.4	<0.5	<0.5	<0.1	<2.5	2.5	3.0	1.1	<2.5	<2.5	<5

Tabel 16

Gehalten (ng/g) organochloor pesticiden (OCP's)in mengmonsters rode aal bemonsterd in 2012.

RIKILT SAMPLE_ID	REFERENTIECODE	HERKOMST	POSITIE	Vet %	Aldrin	Chlordane cis- (alpha)	Chlordane trans- (gamma)	DDD op'- [TDE]	DDD pp'- [TDE]	DDE op'-	DDE pp'-	DDT op'-	DDT pp'-	Dieldrin	Endosulfan alpha-	Endosulfan beta-	Endosulfan sulphate	Endrin
200289280	2012/0445	HOLLANDS DIEP		11.9	<0.5	<0.5	<0.5	<0.2	11.5	<0.2	37.2	0.4	4.2	3.5	<2.5	<10	<2.5	<1
200295868	2012/0005	IJSSEL	DEVENTER	5.6	<0.5	<0.5	<0.5	<0.2	8.7	<0.2	41.4	<0.2	6.2	3.7	<2.5	<10	<2.5	<1
200289289	2012/0543	IJSSELMEER		11.3	<0.5	0.6	<0.5	<0.2	2.9	<0.2	18.9	<0.2	<0.5	4.2	<2.5	<10	<2.5	<1
200295870	2012/0448	LEK	CULEMBORG	6.4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.2	13.4	<0.2	42.6	<0.2	4.9	2.4	<2.5	<10	<2.5	<1
200295872	2012/0451	MAAS	EIJSDEN	4.4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.2	4.6	<0.2	19.0	<0.2	2.7	3.1	<2.5	<10	<2.5	<1
200295874	2012/0507	RIJN	LOBITH	27.2	<0.5	1.2	<0.5	<0.2	35.0	<0.2	124.0	3.3	19.0	15.4	<2.5	<10	<2.5	<1
200289286	2012/0579	VOLKERAK		25.9	<0.5	0.8	<0.5	<0.2	15.2	<0.2	37.8	<0.2	5.2	21.3	<2.5	<10	<2.5	<1
200289291	2012/0460	WAAL		7.1	<0.5	<0.5	<0.5	<0.2	14.0	<0.2	49.9	<0.2	9.9	3.7	<2.5	<10	<2.5	<1

Tabel 16 (vervolg)

Gehalten (ng/g) organochloor pesticiden (OCP's)in mengmonsters rode aal bemonsterd in 2012.

RIKILT SAMPLE_ID	REFERENTIECODE	HERKOMST	POSITIE	Vet %	HCB	HCH alpha-	HCH beta-	HCH gamma- (Lindane)	Heptachlor	Heptachlor epoxide (iso B)	Methoxychlor op'-	Oxychlordane	QCB	TCPMe	TCPOH	Toxaphene Parlar 26	Toxaphene Parlar 32	Toxaphene Parlar 50	Toxaphene Parlar 62
200289280	2012/0445	HOLLANDS DIEP		11.9	7.3	<0.5	2.7	1.6	<0.5	<0.5	<0.5	<2.5	0.7	4.1	22.1	<2.5	<2.5	<10	<10
200295868	2012/0005	IJSSEL	DEVENTER	5.6	10.3	<0.5	2.3	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<2.5	1.1	2.9	5.8	<2.5	<2.5	<10	<10
200289289	2012/0543	IJSSELMEER		11.3	1.9	<0.5	<1	<0.5	<0.5	0.9	<0.5	<2.5	0.3	<2.5	6.9	<2.5	<2.5	<10	<10
200295870	2012/0448	LEK	CULEMBORG	6.4	8.3	<0.5	2.2	1.4	<0.5	<0.5	<0.5	<2.5	1.0	4.9	16.8	<2.5	<2.5	<10	<10
200295872	2012/0451	MAAS	EIJSDEN	4.4	3.7	<0.5	<1	1.4	<0.5	1.0	<0.5	<2.5	0.4	<2.5	<1	<2.5	<2.5	<10	<10
200295874	2012/0507	RIJN	LOBITH	27.2	38.5	5.6	11.6	3.0	<0.5	0.7	<0.5	<2.5	6.3	10.3	51.1	<2.5	<2.5	<10	<10
200289286	2012/0579	VOLKERAK		25.9	3	<0.5	4.4	2.8	<0.5	2.2	<0.5	<2.5	0.6	4	26	<2.5	<2.5	<10	<10
200289291	2012/0460	WAAL		7.1	11.8	<0.5	2.2	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<2.5	1.3	6.0	21.4	<2.5	<2.5	<10	<10

Tabel 17

Gehalten PBDE's (pg/g) in mengmonsters rode aal (30-40 cm klasse) bemonsterd in 2009.

RIKILT SAMPLE_ID	IMARES ID	HERKOMST	POSITIE	Vet (%)	BDE 17	BDE 28	BDE 47	BDE 49	BDE 66	BDE 71	BDE 75	BDE 77	BDE 85	BDE 99	BDE 100	BDE 119	BDE 138	BDE 153	BDE 154	BDE 183	BDE 190
200235882	2009/0364	AMER	HD61-HD63	20.3	117	192	18069	1825	194	97	71	110	46	555	11664	90	14	793	930	92	<25
200235893	2009/0579	BELTERWIJDE		4.7	<2	5	185	22	6	<2	4	4	2	9	67	8	3	14	30	7	<5
200235881	2009/0356	BIESBOSCH	DORDTSCHE, KOEKPLAAT	14.0	34	133	7132	671	86	81	18	44	28	301	4489	28	<5	445	623	36	<15
200235880	2009/0348	HARINGVLIET	WEST	14.0	14	59	4640	433	60	31	23	43	25	169	3312	39	<5	330	408	34	<15
200235885	2009/0388	HOLLANDS DIEP		17.0	35	161	13987	1382	114	57	43	83	47	380	8544	48	<10	630	755	64	<25
200235891	2009/0436	HOLLANDSE IJSSEL	GOUDERAK	14.8	110	139	11455	1043	77	68	25	82	70	403	9364	42	<10	659	1019	85	<25
200235877	2009/0314	IJSSEL	DEVENTER	9.2	16	40	6247	307	65	29	18	21	14	293	4118	26	<5	318	256	32	<15
200235889	2009/0420	IJSSELMEER	MEDEMBLIK	12.2	8	53	3702	227	64	13	14	24	15	283	871	44	9	221	236	38	<15
200235888	2009/0412	KETELMEER	ACHTER DIJK RAMSDIEP	7.3	5	24	2704	202	26	12	11	20	12	121	1518	44	6	180	205	17	<15
200235887	2009/0404	KETELMEER	ZO VAN IJSSELOOG	27.6	40	286	23413	1456	217	65	48	82	48	877	9490	82	<15	998	973	98	<40
200235892	2009/0585	LAUWERSMEER		12.1	<5	13	517	70	16	<5	8	<5	<5	58	115	14	7	46	64	49	<15
200235878	2009/0322	LEK	CULEMBORG	11.8	19	108	9294	923	81	41	23	47	36	402	5509	32	<5	534	458	50	<15
200235886	2009/0396	MAAS	EIJSDEN	5.5	23	37	3480	201	52	48	47	11	<2	93	2784	45	3	163	161	29	<5
200235890	2009/0428	NOORDZEE KANAAL	ZIJKANAAL-C	10.6	30	32	1309	119	34	19	8	23	<5	117	619	26	<5	133	173	<15	<15
200235883	2009/0372	RIJN	LOBITH	8.6	18	42	6974	307	67	27	14	23	10	300	3788	23	<5	358	264	29	<15
200235884	2009/0380	VOLKERAK	SLUIZEN	11.9	9	24	990	161	22	15	16	23	11	79	671	31	<5	195	195	21	<15
200235879	2009/0330	WAAL		5.8	20	36	8751	338	39	31	15	22	13	147	5704	25	7	323	279	26	<5

Tabel 18

Gehalten PBDE's (pg/g) in aal bemonsterd in 2010.

RIKILT SAMPLE_ID	IMARES ID	HERKOMST	POSITIE	TYPE / lengteklasse	Vet (%)	BDE 17	BDE 28	BDE 47	BDE 49	BDE 66	BDE 71	BDE 75	BDE 77	BDE 85	BDE 99	BDE 100	BDE 119	BDE 138	BDE 153	BDE 154	BDE 183	BDE 190
200252299	2010/0833	AMER	HD61-HD63	30 - 40 CM	15.9	52	<10	8325	1144	<10	<10	<10	103	44	441	6903	172	<10	751	916	65	<25
200252300	2010/0836	BIESBOSCH	DORDTSCHE, KOEKPLAAT	30 - 40 CM	12.2	54	<10	6397	602	<10	167	<10	<10	24	302	4254	76	<10	482	673	<25	<25
200252317	2010/0889	BINNENBEDIJKTE MAAS	HOEKSE WAARD	30 - 40 CM	5.5	10	<5	2063	157	37	62	<5	34	21	30	4599	85	<5	181	309	37	<12.5
200252318	2010/0891	BINNENBEDIJKTE MAAS	HOEKSE WAARD	>40 CM	21.4	<15	<15	1054	140	25	<15	<15	<15	<15	32	377	40	<15	85	207	<37.5	<37.5
200252313	2010/0977	BINNENBEDIJKTE MAAS	HOEKSE WAARD, NOORD V	30 - 40 CM	11.9	<10	<10	392	22	<10	<10	<10	<10	<10	<10	381	<10	<10	15	57	<25	<25
200252321	2010/0900	BRIELSE MEER		30 - 40 CM	8.4	12	<5	1831	124	35	<5	<5	32	15	48	965	48	<5	214	234	<12.5	<12.5
200253668	2010/1070	GREVELINGENMEER		30 - 40 CM	17.2	<10	<10	245	48	11	<10	<10	<10	<10	12	61	<10	<10	<10	44	<25	<25
200252308	2010/0872	HOLLANDS DIEP		30 - 40 CM	20.5	60	<15	11162	1206	196	<15	<15	<15	50	469	6909	143	<15	898	1038	45	<37.5
200252315	2010/0990	HOLLANDSE IJSSEL		30 - 40 CM	24.0	126	<15	17205	2659	461	293	<15	427	225	599	18058	678	<15	2139	3526	221	<37.5
200252301	2010/0839	IJSSEL	DEVENTER	30 - 40 CM	18.1	12	<10	7780	460	<10	<10	<10	<10	15	534	3933	61	<10	571	492	<25	<25
200252302	2010/0842	IJSSELMEER	MEDEMBLIK	30 - 40 CM	14.9	11	<10	2141	155	<10	<10	<10	18	12	117	686	28	<10	143	194	<25	<25
200252303	2010/0845	LEK	CULEMBORG	30 - 40 CM	15.2	40	<10	8134	899	<10	<10	<10	97	55	524	6679	156	<10	930	1036	56	<25
200252304	2010/0848	MAAS	EIJSDEN	30 - 40 CM	7.8	20	<5	3973	381	176	74	<5	<5	<5	349	2379	161	<5	373	316	30	<12.5
200252309	2010/0894	MARKIEZAATMEER		30 - 40 CM	6.4	<5	<5	398	36	<5	7	<5	<5	5	8	833	16	<5	54	109	<12.5	<12.5
200252314	2010/0979	NIEUWKOOPSE PLASSEN		30 - 40 CM	25.1	<15	<15	339	31	<15	<15	<15	<15	<15	29	73	<15	<15	18	24	<37.5	<37.5
200253667	2010/1068	OOSTERSCHELDE		30 - 40 CM	7.7	<5	<5	228	51	<5	<5	<5	<5	<5	9	135	7	<5	12	44	<12.5	<12.5
200252320	2010/0897	OOSTVOORNSEMEER		30 - 40 CM	10.9	<10	<10	1979	144	29	48	<10	<10	18	25	4604	81	<10	166	287	<25	<25
200252305	2010/0851	RIJN	LOBITH	30 - 40 CM	11.1	21	<10	8200	595	286	71	<10	<10	23	698	6392	149	<10	742	779	44	<25
200252310	2010/0971	SCHERMERBOEZEM	SPIJKERBOOR	30 - 40 CM	10.7	<10	<10	420	32	<10	<10	<10	<10	<10	17	143	<10	<10	24	35	<25	<25
200252319	2010/1066	VEERSE MEER		30 - 40 CM	11.0	<10	<10	268	40	<10	<10	<10	<10	<10	15	70	<10	<10	22	44	<25	<25
200252306	2010/0854	VOLKERAK	SLUIZEN	30 - 40 CM	19.2	16	<10	2633	214	41	<10	<10	<10	15	85	1348	52	<10	507	358	<25	<25
200252311	2010/0905	VOSSEMEER		30 - 40 CM	13.3	27	<10	7859	738	160	<10	<10	<10	26	748	5194	105	<10	613	632	33	<25
200252307	2010/0857	WAAL		30 - 40 CM	10.9	16	<10	6801	484	126	<10	<10	<10	17	352	5487	95	<10	463	504	25	<25
200252312	2010/0974	WESTKAPELSCHE WATERGANG	GRIJPSKERKE	30 - 40 CM	11.0	<10	<10	1232	120	13	13	<10	<10	<10	15	1194	16	<10	123	128	<25	<25

Tabel 19

Gehalten PBDE's (pg/g), HBCDD (ng/g) en TBBP-A (ng/g) in aal bemonsterd in 2011.

RIKILT SAMPLE_ID	IMARES ID	HERKOMST	POSITIE	TYPE / lengteklasse	Vet (%)	BDE 17	BDE 28	BDE 47	BDE 49	BDE 66	BDE 71	BDE 75	BDE 77	BDE 85	BDE 99	BDE 100	BDE 119	BDE 138	BDE 153	BDE 154	BDE 183	BDE 190	TBBPA	α-HBCDD	β-HBCDD	γ-HBCDD
200270987	2011/0801	AMSTERDAM-RIJNKANAAL		30 - 50 CM	14.9	58	71	4441	361	169	<8	34	<8	52	406	2417	<8	<8	519	511	55	<20	<0.05	7.6	0.1	0.7
200270995	2011/0823	BELTERWIJDE		30 - 40 CM	19.0	17	22	814	93	29	<8	<8	<8	<8	66	206	27	<8	69	68	<20	<20	<0.05	1.1	0.1	0.3
200270994	2011/0817	BIESBOSCH	BAKKERSKIL (BUITENDIJKSE	30 - 90 CM	17.4	20	14	583	66	24	<8	<8	<8	<8	<40	360	<8	<8	57	106	<20	<20	<0.05	1.1	<0.1	0.6
200270977	2011/0779	BIESBOSCH	DORDTSCHE, KOEKPLAAT	30 - 40 CM	8.5	78	75	8755	725	<8	<8	<8	<8	46	697	6831	<8	<8	1021	1343	79	<20	<0.1	5.6	0.1	0.3
200271000	2011/0837	BINNENBEDIJKTE MAAS	HOEKSE WAARD	30 - 40 CM	6.2	10	9	2209	97	35	<8	<8	<8	25	182	4235	<8	<8	184	207	41	<20	<0.05	7.4	<0.05	0.2
200270978	2011/0781	IJSSEL	DEVENTER	30 - 40 CM	7.7	33	56	6778	555	<8	<8	<8	<8	27	1003	3931	<8	<8	642	609	52	<20	<0.1	22	<0.5	1.3
200270979	2011/0783	IJSSELMEER	MEDEMBLIK	30 - 40 CM	9.8	16	29	1886	112	<8	<8	<8	<8	<8	147	688	<8	<8	95	117	<20	<20	<0.05	1.5	<0.05	0.2
200270993	2011/0815	IJSSELMEER	TUSSEN KETELBRUG EN FLEV	20 - 60 CM	23.6	41	51	5007	386	104	<8	<8	83	43	610	2659	101	<8	616	725	42	<20	0.083	15	0.3	1.2
200270989	2011/0805	KANAAL WESSEM-NEDERWEERT		30 - 60 CM	9.9	26	23	3601	226	92	98	42	<8	<8	320	2384	<8	<8	436	473	40	<20	<0.05	7.3	0.1	0.4
200270997	2011/0827	KETELMEER	OOSTELIJK DEEL	30 - 50 CM	11.8	71	107	6927	1045	176	<8	<8	<8	31	1000	4171	<8	<8	600	648	50	<20	<0.05	19	0.4	0.9
200270980	2011/0785	LEK	CULEMBORG	30 - 40 CM	11.4	54	70	9076	892	<8	<8	<8	<8	52	886	7251	<8	<8	931	1159	63	<20	<0.05	22	0.4	1.1
200270981	2011/0787	MAAS		30 - 40 CM	6.8	41	59	7053	527	406	125	115	<8	<8	800	4658	439	<8	848	609	59	<20	<0.1	19	0.3	1.5
200270996	2011/0825	MAAS	AFGEDAMDE MAAS-ANDEL	30 - 50 CM	12.2	21	24	3255	195	79	<8	<8	<8	<8	186	1558	118	<8	257	297	28	<20	<0.05	7.7	0.2	1.2
200270998	2011/0831	MAAS	MAASBOMMEL	30 - 70 CM	19.1	43	38	7166	451	246	<8	80	<8	44	588	5311	377	<8	793	843	105	<20	<0.1	19	0.3	1.7
200270990	2011/0807	MAAS	NIEUWE	30 - 40 CM	13.7	64	85	8500	1037	232	<8	29	<8	50	1047	5768	<8	<8	1054	1042	59	<20	<0.05	26	0.6	1.9
200270992	2011/0813	MAASPLASSEN	ROERMOND	30 - 60 CM	14.3	<8	32	6936	370	154	<8	<8	28	<8	584	7665	336	<8	1238	711	129	<20	<0.05	37	1.2	5.6
200271001	2011/0839	MARKIEZAATMEER		30 - 40 CM	5.8	<8	<8	105	18	<8	<8	<8	<8	<8	<40	53	10	<8	35	59	<20	<20	<0.05	0.9	<0.05	0.1
200270991	2011/0811	NOORDHOLLANDS KANAAL	AKERSLOOT	30 - 70 CM	15.6	11	15	613	63	22	<8	<8	<8	<8	36	196	27	<8	56	76	<20	<20	<0.05	0.4	<0.05	0.1
200270988	2011/0803	OOSTVOORNSEMEER		30 - 60 CM	16.0	12	5	1107	89	<8	36	17	<8	14	116	2788	<8	<8	112	179	<20	<20	<0.05	7.5	<0.05	0.2
200270982	2011/0789	RIJN	LOBITH	30 - 60 CM	12.6	48	84	10202	1025	342	<8	<8	<8	<8	1243	6989	<8	<8	912	819	58	<20	<0.05	56	1.7	4.4
200270999	2011/0835	RIJN	RIJNSBURG TUSSEN LEIDEN	30 - 50 CM	10.5	34	45	3508	204	91	<8	<8	<8	14	303	1215	55	<8	208	172	<20	<20	<0.05	5.9	0.2	2.7
200270986	2011/0797	TWENTEKANAAL	WIENE-GOOR	40 - 70 CM	20.9	17	28	3467	323	75	<8	92	<8	<8	155	1649	147	<8	296	235	<20	<20	<0.1	57	0.8	3.4
200270983	2011/0791	VOLKERAK	SLUIZEN	30 - 40 CM	10.5	31	22	1730	155	<8	<8	24	<8	16	169	1122	<8	<8	351	362	<20	<20	<0.05	5.0	0.1	1.2
200270985	2011/0795	VOSSEMEER		30 - 40 CM	10.2	22	32	1916	112	52	22	<8	<8	41	250	896	<8	<8	205	306	36	<20	<0.05	1.9	<0.05	0.1
200270984	2011/0793	WAAL		30 - 60 CM	18.3	88	132	12266	1606	490	<8	46	<8	58	1803	8496	<8	<8	1199	1319	69	<20	<0.05	53	1.6	4.6

Tabel 20

Gehalten PBDE's (pg/g), HBCDD (ng/g) en TBBP-A (ng/g) in aal bemonsterd in 2012.

RIKILT SAMPLE_ID	IMARES ID	HERKOMST	POSITIE	TYPE / lengteklasse	Vet (%)	BDE 17	BDE 28	BDE 47	BDE 49	BDE 66	BDE 71	BDE 75	BDE 77	BDE 85	BDE 99	BDE 100	BDE 119	BDE 138	BDE 153	BDE 154	BDE 183	BDE 190	TBBPA	α-HBCDD	β-HBCDD	γ-HBCDD
200289280	2012/0445	HOLLANDS DIEP		30 - 40 CM	11.9	<2	121	6433	1194	<2	<2	<2	<2	206	808	6186	1516	<2	1240	1146	89	<25	<0.05	17.711	0.328	0.988
200295868	2012/0005	IJSSEL	DEVENTER	30 - 40 CM	5.6	29	39	4884	435	128	53	<8	52	39	444	2759	200	<8	498	484	39	<20	<0.05	15.4	0.344	0.729
200289289	2012/0543	IJSSELMEER	MEDEMBLIK	30 - 40 CM	11.3	25	89	2706	193	125	<2	<2	<2	17	412	871	45	<2	178	210	<25	<25	<0.05	1.454	<0.05	0.254
200295870	2012/0448	LEK	CULEMBORG	30 - 40 CM	6.4	43	48	4815	529	157	72	<8	80	68	398	3951	270	<8	622	779	51	<20	<0.05	9.6	0.21	0.512
200295872	2012/0451	MAAS	EIJSDEN	30 - 40 CM	4.4	29	36	4244	304	232	98	105	<8	<8	360	2114	337	<8	505	361	31	<20	<0.05	13.6	0.151	0.59
200289283	2012/0562	NOORDZEE KANAAL	ZIJKANAAL-C	30 - 40 CM	2.1	<2	19	1075	133	41	<2	<2	<2	8	118	604	51	<2	134	192	<25	<25	<0.05	1.829	<0.05	0.131
200289281	2012/0457	VOLKERAK	SLUIZEN	30 - 40 CM	11.0	31	22	864	143	<2	<2	<2	<2	19	129	646	61	<2	227	275	<25	<25	<0.05	3.32	0.086	0.792
200289285	2012/0577	VOLKERAK	SLUIZEN, ZUID-WEST	30 - 40 CM	11.0	16	13	531	87	26	<2	<2	<2	<2	76	401	29	<2	166	211	<25	<25	<0.05	3.109	0.07	0.604
200289287	2012/0582	VOSSEMEER	IJSSEL	30 - 40 CM	9.1	39	61	4014	346	150	<2	<2	<2	54	301	1757	417	15	394	465	<25	<25	<0.05	5.679	0.121	0.267
200289291	2012/0460	WAAL	TIEL	30 - 40 CM	7.1	32	51	4923	431	252	<2	<2	<2	44	639	3114	724	<2	527	470	<25	<25	<0.05	24.107	0.506	1.203

Bijlage 5 Profielanalyse grote aal rondom Ketelbrug

De vraag of aal uit een open of een gesloten gebied komt is mogelijk te beantwoorden met behulp van chemische profileringstechnieken. Met deze technieken worden profielen gemaakt van in het monster aanwezige stoffen. Indien deze profielen voldoende specifiek zijn, kan daarmee onderscheid gemaakt worden tussen individuele alen afkomstig uit het open en gesloten gebied.

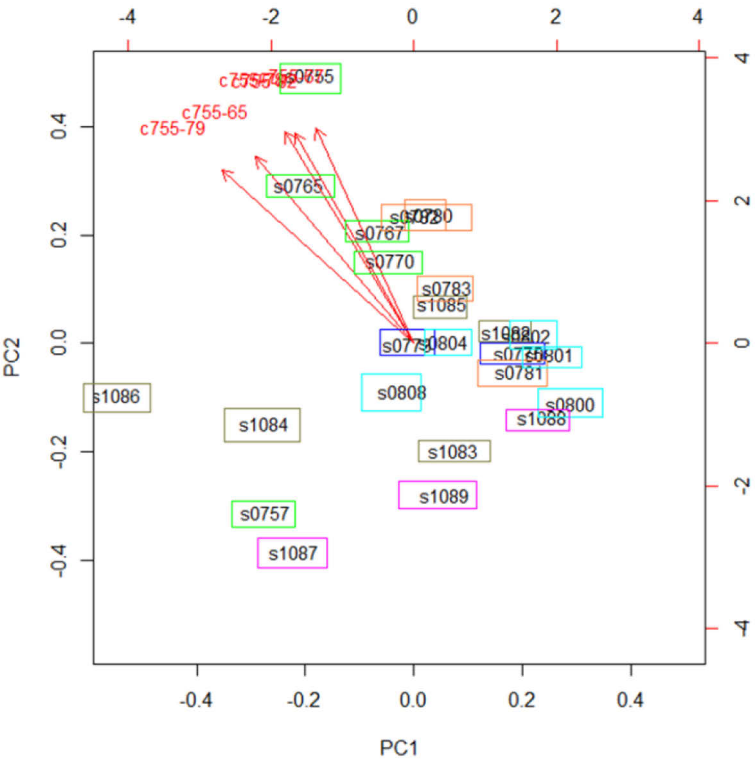
Aanpak
Deze profileringsstudie is uitgevoerd in met een selectie van individuele alen met een lengte van 50 tot 60 cm (uit het >45 cm monster). Deze lengteklasse is gekozen omdat alen van deze grootte zeker vrouwelijk zijn, een redelijk hoog vetgehalte bevatten en waarschijnlijk relatief plaatsgebonden zijn. Op deze manier worden verschillen in contaminantgehalten die het gevolg zijn van man/vrouw, vetgehalte, trofisch niveau en plaatsgebondenheid zo veel mogelijk beperkt. Alen van de volgende locaties zijn geanalyseerd:

IJsseloog zuidkant
Ketelmeer zuidkant, 4 km oost van Ketelbrug
Ketelmeer noordkant, 4 km oost van Ketelbrug
Ketelbrug noordkant (grens gesloten gebied)
Ketelbrug zuidkant (grens gesloten gebied)
IJsselmeer 8 km west van Ketelbrug
IJsselmeer Urk 3 km noord van Ketelbrug

Door de lage aalstand was het niet mogelijk om vijf alen tussen de 50 en 60 cm te vangenop sommige locaties en zijn dus minder dan vijf alen gemeten.

Voor de herkomstanalyse rondom de Ketelbrug (paragraaf 3.5) op basis van een profielmeting is het vet uit de individuele alen geëxtraheerd met behulp van de ASE, met in de monstercel ook florisil aanwezig waardoor in de monstercel in zekere mate ook een opzuivering plaats vond (vetverwijdering). Het extract is daarna geconcentreerd en geïnjecteerd op multidimensionele GC gekoppeld met MS (comprehensiveGCxGC-MS). De MS scande continue het geïnjecteerde monster in het massabereik m/z 150-630. De gevonden pieken werden voorzien van een pieknummer, en alle pieken samen vormen het profiel van het monster. Daarna is in alle monsters op dezelfde wijze het profiel vastgesteld. Een interne standaard is toegevoegd voorafgaand aan de extractie, en gebruikt voor correctie van oppervlakten. De verkregen data zijn vervolgens geanalyseerd met principale component analyse (PCA) om vast te stellen of de profielen van de individuele alen per vangstgebied overeenkwamen.

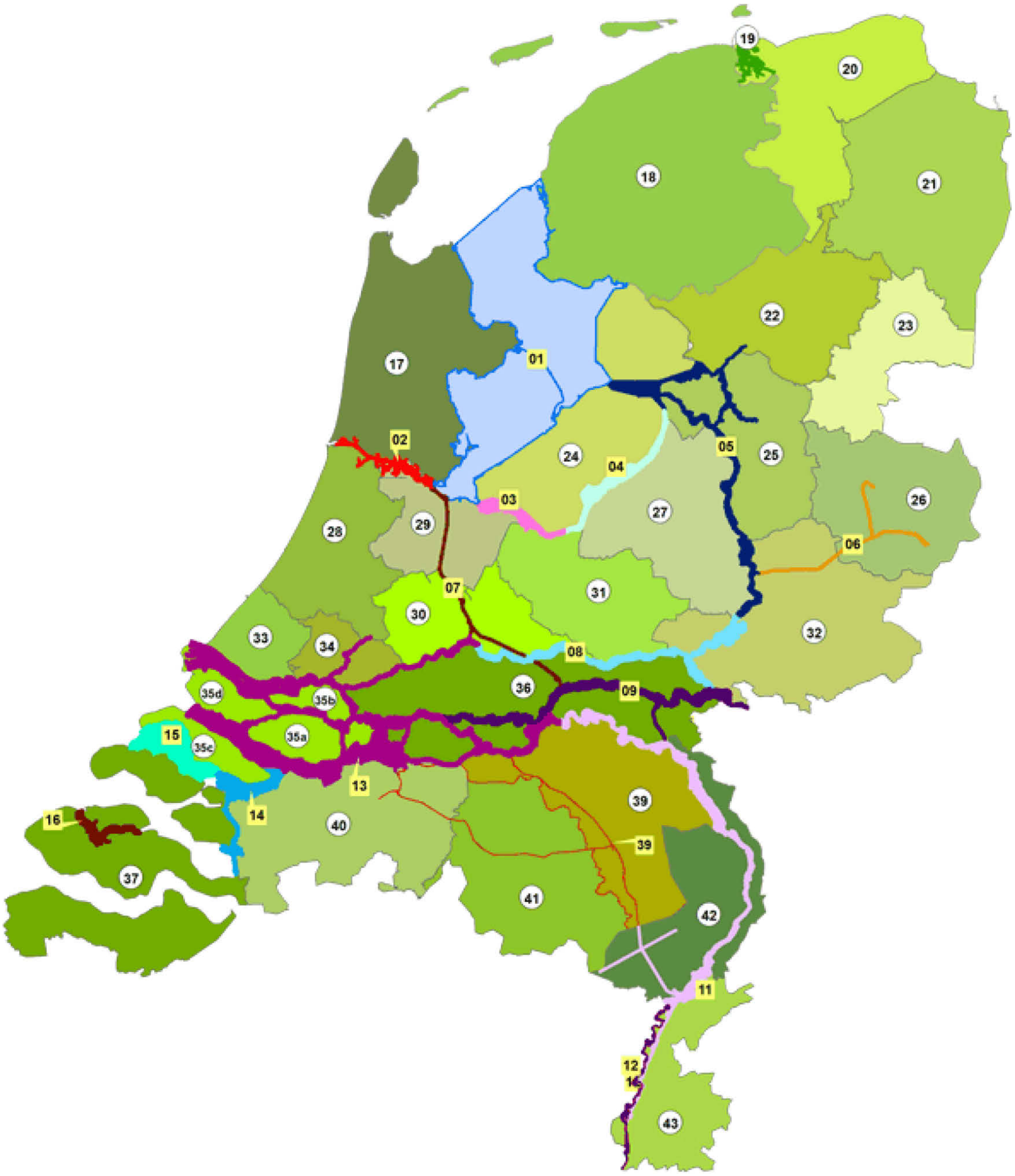
Resultaten
Individuele alen zijn geanalyseerd met GCxGC-MS waarna de data met principal component data-analyse (PCA) bewerkt zijn. Het resultaat is weergegeven in figuur 1.



Figuur 1 *Principale component analyse van de GCxGC-MS metingen van individuele alen bemonsterd rondom het grensgebied Ketelmeer en IJsselmeer. Elk kader betreft een individueel monster. Groen = Ketelbrug zuid; blauw = 8 km west van Ketelbrug; oranje = IJsseloog; lichtblauw = Ketelbrug noord; grijs = Ketelmeer noord en paars = IJsselmeer, 3 km noordwest van Ketelbrug.*

Uit de resultaten blijkt dat de meeste alen slechts weinig verschillen en dat de alen van een bepaalde locatie niet significant beter gegroepeerd zijn dan alen van een andere locatie. Met andere woorden, er kan geen onderscheid gemaakt worden tussen aal uit het Ketelmeer en aal uit het IJsselmeer. Een verklaring hiervoor kan zijn dat de contaminanten van historische aard zijn en van slechts één bron, de IJssel. Hierdoor zijn er geen puntbronnen van andere contaminanten en dus geen plaatselijke ophopingen van contaminanten die in de PCA een groot effect zouden hebben. Gezien de historie van het gebied is het zeer waarschijnlijk dat vroeger en ook nu de belasting van het Ketelmeer en de zuidoosthoek van het IJsselmeer voornamelijk uit de IJssel afkomstig is. Door verdunning vindt er wel een afname van de concentratie plaats (zoals ook bleek uit de resultaten van de dioxines en PCB's), maar de onderlinge verhoudingen tussen de contaminanten blijft relatief gelijk. De uitbijters (alen die relatief sterk verschillen van de andere alen van die locatie) komen mogelijk door migratie van elders uit het IJsselmeer. Echter, gezien de praktijk van de dichtheid van netten en fuiken in het IJsselmeer (bij bv Urk) is deze migratie niet waarschijnlijk.

Bijlage 6 Details berekening percentage schone aal



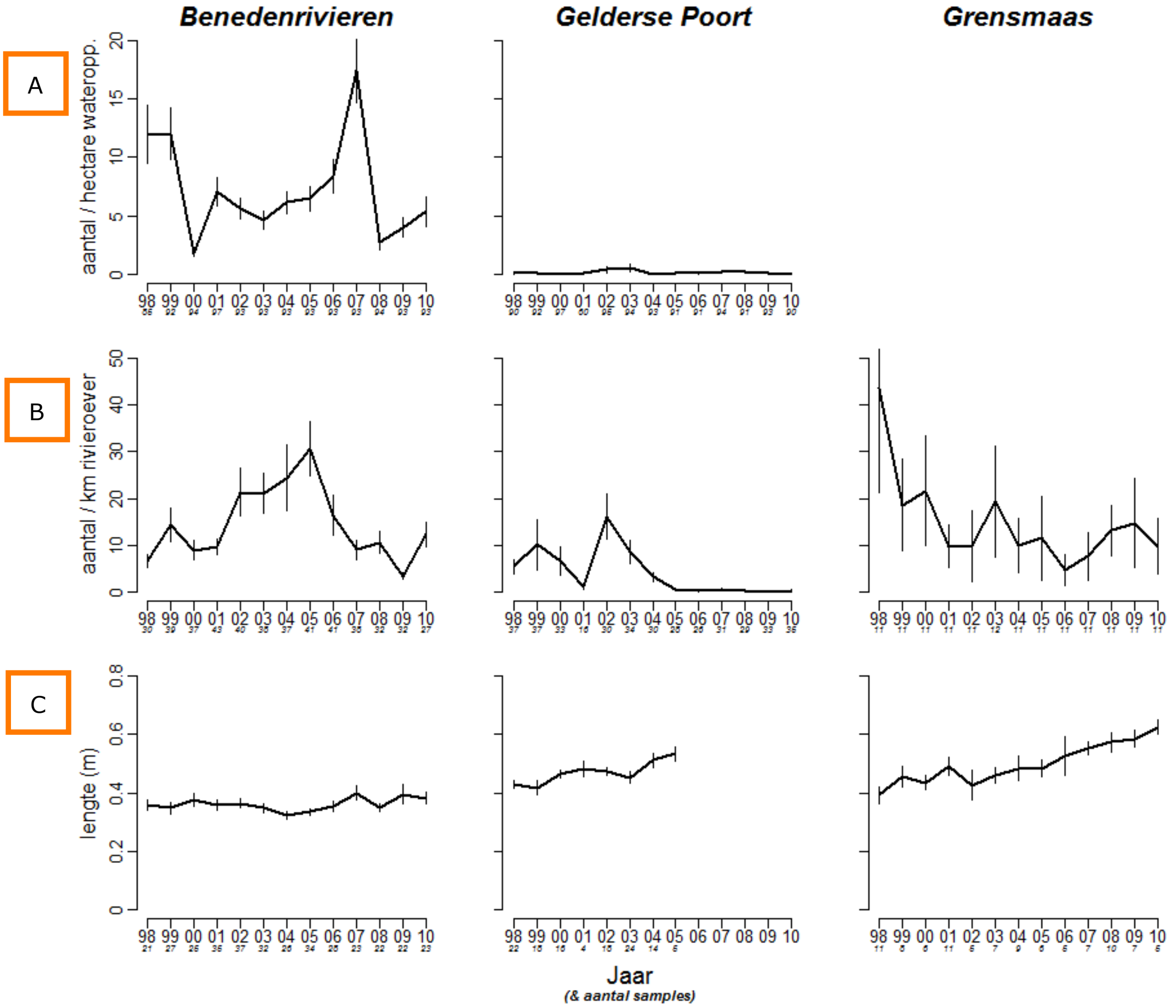
Figuur 1 *De huidige VBC's in Nederland. Voor de VBC's nummer 2, 5, 8, 9, 11, 12, 13 en 14 (de gesloten gebeiden) zijn de analysedata van 2009 tot en met 2012 gebruikt om het percentage van de aalvangst onder de som-TEQ norm te schatten.*

Tabel 1
Details van het percentage schone aal per VBC.

VBC	Gemiddelde som-TEQ 2009-2012 (pg/g)	Geschat percentage onder de som-TEQ norm van 10 pg TEQ/g	Vangst (kg)	Vangst onder de norm (kg)
VBC13	18.9	3.2	69858	2242
VBC5	9.0	22	27015	5846
VBC2*	12.1	11	3764	425
VBC8	9.8	18	15343	2801
VBC12	7.2	33	190	62
VBC11*	6.4	40	8229	3261
VBC9	11.1	14	8213	1158
VBC14	9.8	18	33965	6130
Totale vangst			166577	21925
% onder de norm				**13.2**

* Door ontbreken van geschikte monsters (30-40 cm klasse) zijn hier ook oudere data gebruikt.

Bijlage 7 Vastmonitoringsdata



Figuur 1 *Vangstmonitoringsdata in 3 gebieden over de periode 1998-2010. A: vangst gegevens verkregen door vangst met de kor; B: vangst verkregen met het electroschepnet en C: de gemiddelde lengte van de aal gevangen met de electroschepnetmethode. In het grensmaasgebied was geen data m.b.v. de kor-methode beschikbaar. Aantallen genoemd onder de jaartallen betreffen het aantal visserijpogingen (bij A het aantal trekken m.b.v. een kor en bij B m.b.v. het electroschepnet). De getallen bij C betreffen het aantal visserijpogingen met electroschepnet waarin daadwerkelijk vis gevangen werd (de pogingen waarbij niets gevangen werd, en er dus ook geen lengte van de vis vastgesteld kon worden, zijn verwijderd uit de dataset).*

De hoeveelheid aal neemt af behalve in het benedenrivierengebied in de periode 1998-2010.In het benedenrivierengebied en de grensmaas werd de grootste dichtheid aal gevonden. De gemiddelde lengte van de alen is hoger in de bovenstroomse gebieden en neemt ook toe; in de Gelderse poort van ca. 40 tot 50 cm en in de Grensmaas van ca. 40 tot 60 cm. Dit verschijnsel wordt ook waargenomen in het Monitoring Sportvis programma; over het algemeen wordt, naarmate meer stroomopwaarts wordt bemonsterd, aal met een hogere gemiddelde lengte gevangen.

RIKILT Wageningen UR
Postbus 230
6700 AE Wageningen
T 0317 48 02 56
www.wageningenUR.nl/rikilt

RIKILT-rapport 2013.010

RIKILT Wageningen UR is onderdeel van de internationale kennisorganisatie Wageningen University & Research centre. RIKILT doet onafhankelijk onderzoek naar de veiligheid en kwaliteit van voedsel. Het instituut is gespecialiseerd in de detectie, identificatie, functionaliteit en (mogelijk schadelijke) effectiviteit van stoffen in voedingsmiddelen en diervoeders.

De missie van Wageningen UR (University & Research centre) is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.000 medewerkers en 9.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

To explore the potential of nature to improve the quality of life



RIKILT Wageningen UR
Postbus 230
6700 AE Wageningen
T 0317 48 02 56
www.wageningenUR.nl/rikilt

RIKILT-rapport 2013.010

RIKILT Wageningen UR is onderdeel van de internationale kennisorganisatie Wageningen University & Research centre. RIKILT doet onafhankelijk onderzoek naar de veiligheid en kwaliteit van voedsel. Het instituut is gespecialiseerd in de detectie, identificatie, functionaliteit en (mogelijk schadelijke) effectiviteit van stoffen in voedingsmiddelen en diervoeders.

De missie van Wageningen UR (University & Research centre) is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.000 medewerkers en 9.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.